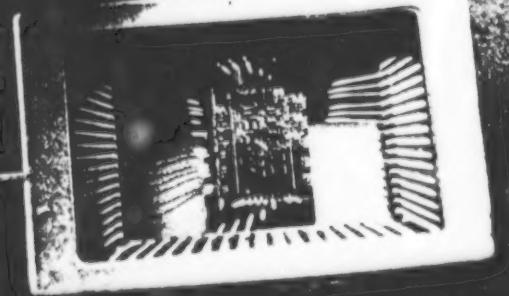


NRC-CARC



ANNUAL REPORT 1998-1999

FOCUS ON THE

Future

Canada

N

RC is a knowledge and innovation organization.

The organization's primary business is R&D.

Since 1916, NRC's goal has been to promote scientific research for Canada, with a focus on industry. Working with other organizations, NRC provides a bridge between strategic research, economic growth and productivity.

With a workforce of 3,000 employees, NRC offers Canadian industry and the Canadian scientific community a wide variety of R&D support services. This support includes collaborative research programs, access to major facilities and installations, technical advice and expertise, hands-on training of high-quality personnel, licensing opportunities, testing, analysis, verification and calibration services and innovation activities, such as incubator facilities and access to S&T information.

In laboratories and offices coast to coast, NRC's specialized staff work in key technological areas supporting Canadian industries which have the potential to make an impact on Canada's competitiveness. NRC conducts research in three strategic technology areas: biotechnology, manufacturing and information and communications. In addition, NRC carries out research in the following areas: aerospace, construction, ocean technology, national measurement standards, surface transportation, and

coastal and environmental hydraulics. NRC provides for the nation's astrophysical observatories and a number of national science facilities and continues to explore frontiers in molecular science research, which will lead to the next generation of scientific applications.

More recently, NRC has placed increased emphasis on innovation, transforming its know-how and technology into products and services for the marketplace. NRC works across the innovation spectrum to help build the Knowledge-Based Economy, strengthening innovation systems at the regional and national level by linking together all the players in innovation through targeted community innovation strategies.

NRC also supports innovation through its Industrial Research Assistance Program (IRAP). IRAP transfers knowledge, advice and technology to the SME community and delivers the Canadian Technology Network (CTN). NRC's Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI) is Canada's largest resource for S&T and medical information.

Cover description:

Applying innovative, chemical sensor technology on a micro-scale, NRC has patented new functional materials that can be integrated with silicon chip circuitry. The result - smart, robust chemical sensors for

TABLE OF CONTENTS

3	Vision
4	At NRC, Tomorrow is Today – A Message from the President
6	Taking Our Vision into the Future
8	Advancing the Frontiers of Knowledge
12	Collaborating on Key Research and Technologies
16	Transferring Knowledge to a New Generation of Entrepreneurs
20	Building Innovation Capacity
24	Statement of Operations by Organization
25	The Institutes/Programs
	NRC's Governing Council

As Canada's foremost R&D agency, NRC will be a leader in the development of an innovative knowledge-based economy through science and technology.

We will realize this vision by:

- being dedicated to excellence in advancing the frontiers of scientific and technological knowledge in areas relevant to Canada;
- carrying out focused research, in collaboration with industrial, university and government partners, to develop and exploit key technologies;
- providing strategic advice and national leadership to integrate key players in Canada's system of innovation;
- taking a more aggressive, entrepreneurial approach to ensure the transfer of our knowledge and technological achievements to Canadian-based firms.

AT NRC,
TOMORROW IS TODAY —
A MESSAGE FROM THE

President

How do you accurately capture a 12-month snapshot of an organization that is working on tomorrow's research today? This is one of the interesting dilemmas NRC faces yearly at annual report time.

At NRC, tomorrow is today. From critical milestones like the first heart pacemaker to last year's vaccine for infant meningitis, an "overnight success" story based on 25 years of research, NRC continually distinguishes itself by the ability to mine the future for today's technological breakthroughs.

As you read this report, NRC's 16 research institutes and three technology centres are working on new technologies that Canadians will take for granted in the next decade. The fuel that drives us forward is innovation.

The Innovation gap

At NRC, we define innovation as the creation of ideas and the application of those ideas into new products and services. This complex, interactive, non-linear process can take years or even decades to bear fruit. Improving Canada's capacity to innovate is a key factor in increasing the country's productivity and, therefore, our economic growth and prosperity.

4

Historically, Canada has excelled at creating ideas and building its knowledge base, but has been less effective at transferring that knowledge into the marketplace. This "innovation gap" means that the path from breakthrough discovery to commercialization and financial pay-off often becomes a high-stakes gamble.

Both ends of the spectrum: a knowledge and innovation organization

NRC is shortening the odds and tackling the innovation gap by focusing on strategic R&D and technology transfer: investing in areas of potential economic return to the country, contributing to training the people and developing the links necessary to exploit these areas. We actively address both ends of the innovation spectrum to develop products and services through a full array of innovation activities geared for the marketplace.

From the knowledge creation end of the spectrum, this annual report describes how our Steacie Institute for Molecular Sciences (SIMS) has developed a model that solves a 3,000 year-old scientific mystery, while serving, at the same time, as a rich feeder stream for applied research conducted in other NRC facilities.

Meanwhile, at the application end of the spectrum, our Industrial Research Assistance Program (IRAP), the Canadian Technology Network (CTN), and the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI) continue to add tremendous value as springboards of technology transfer, commercialization and industrial innovation for small and medium-size businesses.

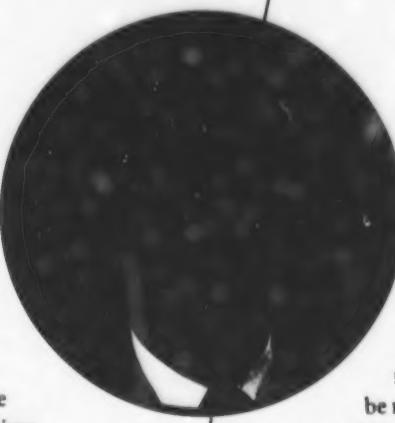
National scope – community presence

In the fertile medium found between these poles, NRC's innovative research partnerships, cooperative agreements, hands-on training initiatives, "incubator" facilities, and technology spin-offs all contributed substantially in 1998-99 to fill the country's innovation needs.

In a country like Canada, innovation must spring from more than one central source, if it is to succeed. NRC has developed a national infrastructure for R&D by putting high-quality jobs and first-class resources in Canadian communities across the country, linking the facilities and services that support universities, government and the private sector. The highlights of this report are conclusive: These links, nurtured by our institutes and programs, with businesses, universities, and governments at local and regional levels, are leveraging the critical mass necessary to create world-class centres of expertise that lead to economic growth.

Strategic pressure points

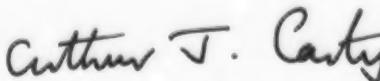
NRC continues to be guided by its Vision as our organization builds on past and present successes while shaping the future. Being on the leading edge means constantly looking ahead to identify opportunities for the development of future applications for Canadians. NRC, in consultation with industry and other partners, has identified five strategic initiatives, each critical to Canada's economic growth in the next century and is working with partners to define and implement them.



Clearly, the road to Canada's future level of productivity and prosperity is paved with the kind of innovation that spans a great many divides. And NRC is striving to be nothing less than the country's prime catalyst in the development of an innovative, knowledge-based economy for Canada through science and technology.

Closing the gap

When it comes to generating national wealth and economic growth, knowledge and innovation are as important as financial capital or natural resources. Canada has the opportunity to play a leading role in many areas of today's and tomorrow's knowledge-based global economy. The many successes, initiatives and innovations, highlighted in this report, demonstrate that NRC is well positioned to play a pivotal role in meeting that challenge.



ARTHUR J. CARTY

N

RC's Vision to 2001 is our commitment to play a leadership role in the development of an innovative knowledge-based economy through science and technology. The Vision statement emphasizes four elements:

- research excellence for the advancement of knowledge;
- focused research and partnerships in key technologies;
- entrepreneurship in knowledge and technology transfer and
- integration of Canada's system of innovation.

This Annual Report for 1998-99 highlights our successes in achieving these goals. It showcases the creativity and ingenuity of NRC researchers in discovering new scientific ideas and developing improved technological processes. The Report illustrates their determination to continually break new ground.

While the Annual Report focuses on accomplishments, these successes belong to all NRC employees. From research teams and administrators to the full range of support and corporate personnel who underscore their efforts – it is *people* who make possible our research excellence and our delivery of services and programs to clients across Canada.

6

"The NRC of today is dramatically different from what it was just five years ago, and, in another five years' time, will have undergone yet another metamorphosis to keep up with the relentless pace of change."

DR. ARTHUR J. CARTY
President

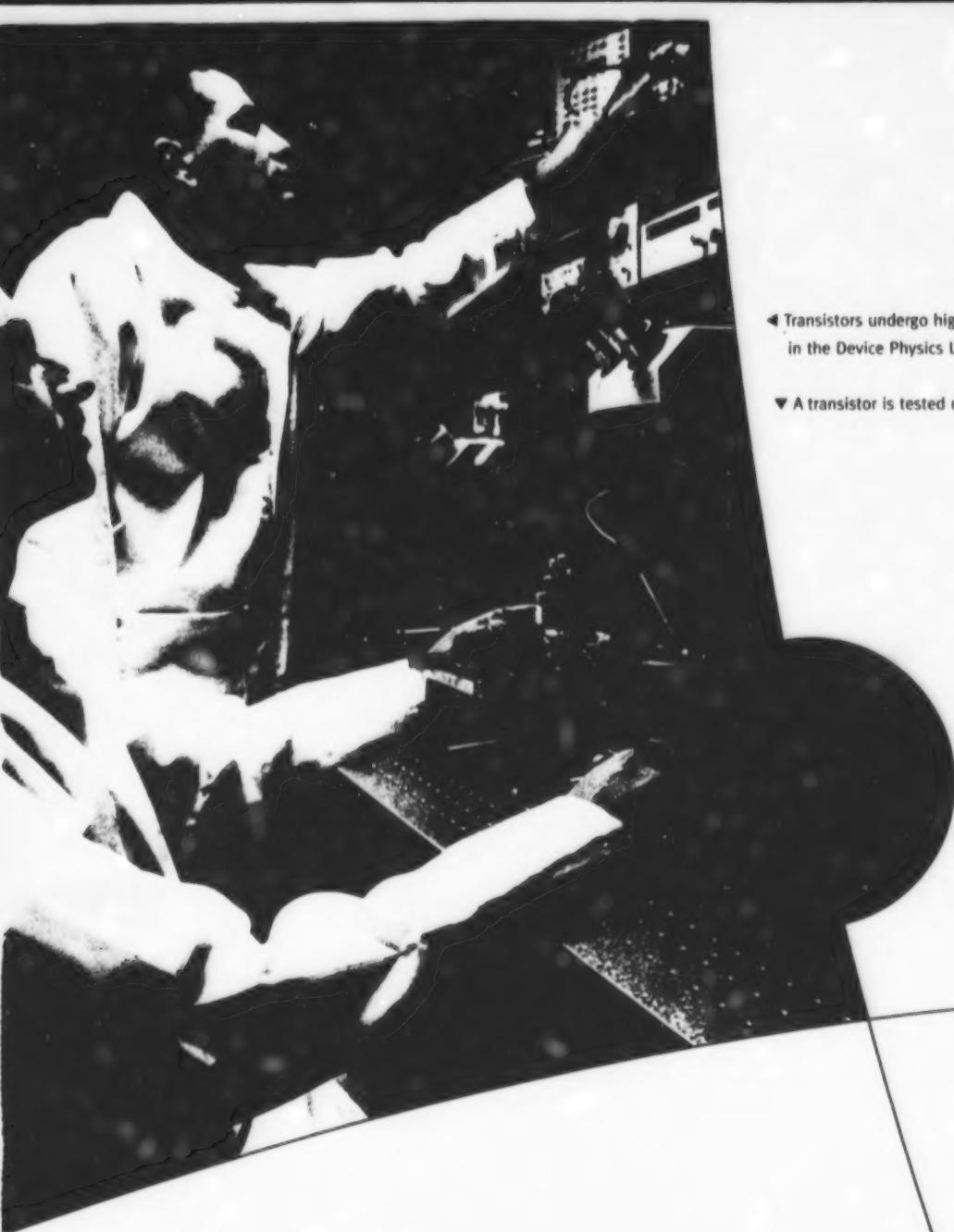
Building on the strengths of its people, NRC leverages its ability to fund new projects through partnerships with universities, the private sector, and other collaborators of public-sector research.

NRC has identified five strategic areas of opportunity, key to Canada's science and technology development and to its future prosperity:

- Genomics
- Fuel cells
- Optoelectronics prototyping facilities, to serve researchers and small and medium-size enterprises (SMEs)
- Canada's aerospace research infrastructure
- The Scientific Knowledge Network.

NRC identified these strategic areas in consultation with industry and other partners. They are part of our ongoing effort to blaze the trail and to direct our investment in the national research infrastructure to new and emerging sectors, where Canada can become a world leader.

As we believe the following pages make clear, investment in S&T research and innovation pays off for all Canadians.



◀ Transistors undergo high frequency testing in the Device Physics Lab.

▼ A transistor is tested under illumination.

NRC is first and foremost a research organization. Our core business is medium- to long-term research. Many of our major successes over the years spring from a long-term commitment to R&D in a key area of science and technology. Our world-class national facilities provide unique elements of the Canadian S&T infrastructure, in such fields as biotechnology, aerospace, ocean engineering and astrophysics.

Again this year, exceptional researchers in our institutes received recognition by their peers for blazing new pathways to understanding the world and the universe. As these developments are in areas of strategic importance, they feed directly or indirectly into future applications for products and services.

Among the highlights of 1998-99 are the following:

■ Researchers at the Steacie Institute for Molecular Sciences (SIMS) have solved a 3,000 year-old scientific mystery about how metal alloys form and what their properties are. Their theory allows researchers to predict what structures can exist for a given alloy compound (such as potassium and silver). This theory may have important applications in the design of new alloys for the aerospace industry and for other industries, where high strength and unique properties in manufacturing materials are required.

■ John Croll, a Research Test Pilot at the Institute for Aerospace Research's (IAR) Flight Research Laboratory was awarded the Canadian Aeronautics and Space Institute Trans-Canada (McKee) Trophy, for outstanding achievement in the field of air operations. He is especially noted for his role as one of the principal architects of the Canadian Runway Friction Index, which will lead to a major improvement in the safety of takeoffs and landings in poor weather conditions.

"Knowledge is an unending adventure at the edge of uncertainty."

JACOB BRONOWSKI
English historian and mathematician

■ The Herzberg Institute of Astrophysics (HIA) led a collaboration with the Canadian Space Agency, Natural Resources Canada, the University of Calgary, and CRESTech, to connect Canadian-developed S2 recording systems to a global network of radio telescopes and a space antenna. HIA developed and operates a correlation centre that processes the data recorded from this network. The result is effectively a single radio telescope larger than the Earth. Capable of higher resolution than any other telescope, it is used for studies of the cores of active galaxies, pulsars and masers. The S2 system also precisely measures the separation of radio telescopes across Canada. The resulting national network of reference positions will support highly accurate GPS applications and contribute to the evaluation of earthquake hazard and the monitoring of global change.

■ Scientists from NRC's Steacie Institute for Molecular Sciences (SIMS) were honoured by the Royal Society of Canada. James K.G. Watson, Fellow of the Royal Society of Canada (FRSC), received the Henry Marshall Tory Medal (Chemistry) for outstanding research. Dr. Watson is especially noted for his original contributions to almost every aspect of molecular spectroscopy. Danial D. M. Wayner was awarded the Rutherford Memorial Medal (Chemistry) for outstanding research in his field. Dr. Wayner's research has had a broad impact on the entire fields of physical organic chemistry and electrochemistry. Dr. Robert Wolkow has been at the forefront of the increasingly important field of scanning tunnelling microscopy (STM) and atomic-scale surface processes for more than 10 years. Dr. Wolkow received the Rutherford Memorial Medal (Physics) for outstanding research in that field. This is the first time that these Physics and Chemistry medals have been awarded to individuals from the same research team in the same year.



◀ Downstream processing at BRI's pilot plant.

▼ Feed system at the pilot plant.

9

- In 1999, the Royal Society of Canada named four NRC scientists as Fellows of the Royal Society of Canada's Academy of Science, bringing the total number of FRSCs at NRC to five. Among the new Fellows is Dr. James J. Beaudoin, of the Institute for Research in Construction (IRC), a recognized authority in the field of cement science. Dr. Beaudoin has gained international acclaim for his patented invention, electrically conductive concrete. He was the 1998 Copeland Award winner for outstanding contributions to cement science.
- A second FRSC is Dr. James F. Whitfield, of the NRC's Institute for Biological Sciences (IBS), who has made outstanding contributions in life sciences research. One such contribution is Dr. Whitfield's pioneering work

on the importance of calcium and cyclic AMP in cell replication, and identifying differences in the regulation of proliferation in normal and cancerous cells. In 1998, Dr. Whitfield received a Gold Medal Award from the Professional Institute of the Public Service of Canada.

■ A third FRSC is Dr. Harold J. Jennings, principal researcher at IBS. Dr. Jennings has been recognized internationally for his outstanding achievements in the field of synthetic vaccine technology. His development of glycoconjugate vaccines for the prevention of bacterial infections in children has resulted in 13 U.S. patents, including the first conjugate vaccine to fight against group B meningococcal bacteria. Dr. Jennings is a Fellow of the Academy of Science, the Chemical Institute of Canada, and the Infectious Disease Society of America. He was also presented with a Gold Medal Award by the Professional Institute of the Public Service of Canada (PIPSC) June 14, 1999. Dr. Jennings received high praise from the Senate for this award and for his efforts over the last 30 years.

■ The fourth Fellow is Dr. David Lockwood (IMS), an internationally recognized authority on the optical properties of solids. His outstanding work in optical emission due to quantum confinement in semiconductor nanostructures culminated in the definitive observation of the effect, whereas previous efforts throughout two decades had proved inconclusive. Dr. Lockwood has been appointed to many international committees and editorial boards. He is a Fellow in the American Physical Society.

■ Wing Sung, of IBS, received the Applied Research Award from the Ottawa Life Sciences Council, November 17, 1998. The award recognizes outstanding contributions to Ottawa's life sciences sector. Dr. Sung's contributions in developing advanced xylanase enzymes for the Canadian pulp and paper industry are incorporated into Iogen Corporation's technology for the bleaching of kraft pulp. Dr. Sung's collaboration with Iogen has been extended to engineering enzymes to produce an alternative fuel.

■ Jan Dubowski, Senior Research Officer at NRC's Institute for Microstructural Sciences was elected a Fellow to the International Society for Optical Engineering (SPIE) in 1998. Dr. Dubowski received this honour for his work in laser applications to materials and laser material interactions.

■ Dr. Norman Jones, a retired NRC researcher, became an officer of the Order of Canada April 14, 1999. Dr. Jones examined the use of infrared light for the analysis of molecules and, in 1955, co-wrote an article on the technique. The article became required reading for graduate students and organic chemists. While at NRC, Dr. Jones brought 37 post-doctoral graduates from overseas for two-year terms in Ottawa to work under his supervision.

■ Stephen Jones, Senior Research Officer at the Institute for Marine Dynamics (IMD), was presented with the 1999 Admiral Award by the city of St. John's. The award recognizes local citizens who have contributed to the economy of the city each year. Dr. Jones was instrumental in bringing the Offshore Mechanics and Arctic Engineering Conference to St. John's this year.

■ Researchers at the Plant Biotechnology Institute (PBI) made significant progress in altering secondary metabolic pathways in plants. Their research allows modification of several nutritional and performance characteristics of plants, with great potential for the agri-food industry. Modification of metabolic pathways through genetic engineering is a significant step towards improving, altering or enhancing various metabolites in higher plants, including compounds of nutritional value. For example, PBI has achieved excellent results in reducing antinutritional agents such as phytic acid and sinapine in canola seeds, to increase the nutritional value and digestibility of the canola meal.

■ The Biotechnology Research Institute (BRI) signed collaborative agreements with Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, a key German research institute, for joint research in a number of areas. Areas include recombinant proteins, the impact of reactor environment on gene product quality and the production of labelled biomaterials for R&D purposes. These agreements also provide for personnel exchanges and training opportunities for graduate students.

■ Dr. Henry H. Mantsch, Head of the Spectroscopy Group at the Institute for Biodiagnostics (IBD) received the prestigious Iones Marcus Marci Medal from the European Society for Spectroscopy. The medal is given to a few select scientists who have made outstanding achievements in the field. Dr. Mantsch's achievements have been in the specific field of biomedical spectroscopy. As both researcher and research manager, Dr. Mantsch has advanced the knowledge of spectroscopy to the point where it is an important emerging modality for disease diagnosis.

International links

NRC is one of Canada's most effective links to science and technology (S&T) development bodies around the world. Through its vast international S&T networks, NRC leverages its resources and accesses both information and the best minds and facilities in the world. We build bridges for introducing Canadian firms to investment and technology-based joint venture opportunities in new markets.

Again in 1998-99, NRC's International Relations staff, working with the Industrial Research Assistance Program (IRAP), the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI) and research institute staff and managers, played a key role in the management of NRC's S&T cooperation relationships with selected countries around the world. This work resulted in the formation of a number of technology-based joint ventures between Canadian SMEs and firms in Asia, including new venture financing. Examples include the CISTI-STIC (Taiwan's Scientific and Technology Information Centre) agreement and the IRAP/CTN-LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Indonesian Institute of Sciences) initiative to establish a Canada-Indonesia Technology Network. In addition, new, high-quality collaborative research projects received joint funding in France, the UK, Taiwan and Singapore. These initiatives promote collaborative research in strategic areas of mutual interest, which in certain cases, include industrial participation on both sides.

In building these strong international S&T networks in other countries, NRC builds reputation, profile and credibility that facilitate other Canadians to develop business opportunities.

Here are a few European highlights:

■ Revitalization of NRC's relationship with France's Centre national de la recherche scientifique led to the approval of 10 new joint projects of a total value of \$10 million in the key sectors of biotechnology, information and communications technology, manufacturing technology and molecular sciences.

■ The signing of an MOU with the Association pour la valorisation de la recherche (ANVAR) led to the creation of links and partnering between Canadian and French SMEs in the agro-food and biotechnology sectors. Two successful partnering meetings were held in Montréal and Toronto.

■ With the British Council, NRC announced the first awards for Cooperative Research Projects and Researcher Exchange Awards. These awards, from a newly established joint S&T fund, were chosen from 15 proposals and total more than \$1 million.

Also in 1998-99, NRC strengthened relationships through work under memoranda of understanding with various Asian partners, as follows:

- With the National Science Council of Taiwan, NRC expanded cooperation through a number of focused workshops on aerospace, next-generation Internet technologies and biomedical sciences.
- NRC/IRAP hosted a study session for a Taiwanese task force on the concepts of IRAP and CTN. As a result, the Taiwanese government has decided to develop an S&T extension service for SMEs, based on the IRAP model.
- NRC jointly organized with Taiwan a highly successful APEC Research and Development Leaders Forum on communications technology, which drew broad representation from APEC economies, and included government, industry and research institute representatives.
- NRC/IRAP organized and led a number of technology missions to South East Asia, including Korea, Singapore and China. In Singapore, NRC's Vice President of Technology and Industry Support, Mr. Jacques Lyrette, signed four cooperative research agreements on behalf of NRC on the occasion of the opening of Canada House by the Prime Minister of Canada. In addition, NRC led a number of Canadian companies to an industrial investment seminar, providing them with opportunities to form technology-based joint ventures and access venture financing.

■ NRC/IRAP continues to help build and connect innovation support services in Indonesia along the lines of the Canadian Technology Network (CTN). At the same time, this network is being connected to CTN, its counterpart in Canada, to promote market access to mutually beneficial business ventures for both sides. The Canada-Indonesia Technology Network (CITN) receives financial support from the Canadian International Development Agency (CIDA). This project, which received special attention from the President of Indonesia, has been very successful and is held up as a model for other projects in Indonesia.

Collaborating

ON KEY RESEARCH AND TECHNOLOGIES

N

RC conducts focused strategic research in areas with high potential for return on investment. Our research programs concentrate on fields in which companies require constant innovation to stay competitive, such as biotechnology, information and telecommunications, and manufacturing.

Canada has few large R&D-intensive firms in which the people engaged in medium- to long-term strategic research can interact with the people who develop products and services. Yet discussion and exchange between these two contributors are vital. They are the stuff of which innovation is made. In NRC's case, its national network of institutes and IRAP offices provides a wealth of opportunities for partnership with universities, industry and with other government agencies, at local, provincial and national levels.

Through these partnerships and links, we can cut costs and share risk, increase flexibility and responsiveness, seize opportunities, enhance exposure, pool resources, stimulate novel thinking, create synergies and realize new possibilities. Together, we leverage the critical mass necessary to create world-class centres of expertise.

12

"The most important thing we did was to bring diverse companies together, each one working on projects that were important to their commercial and business development, but all working collaboratively toward a common objective."

ALEX MAYMAN
President of The Optical Processing and Computing Consortium of Canada (OPCOM)

Here are a few of the collaborative successes for 1998-99:

- The Biotechnology Research Institute (BRI), representing the federal government and NRC, joined the Québec government's Mineral Research Centre and the City of Montréal to implement the Montréal Centre of Excellence in Brownfields Rehabilitation (MCEBR). The centre promotes, supports and implements R&D and experimental programs in soil decontamination and site rehabilitation. A number of urban areas, such as Montréal, face soil contamination inherited from past industrial or commercial activities. MCEBR provides scientific and technical support and specialized infrastructures to partners in the private and public sectors who wish to develop and demonstrate new methods and technologies. These areas of knowledge are key to Canada's economic advancement.
- The Acoustical Standards Program, at the Institute for National Measurement Standards (INMS), collaborated with Rising Sun Productions Ltd. to develop the revolutionary Global Sound Microphone System (GSMS). Described as "brilliant" by motion picture and recording studio sound engineers, the surround-sound technology offers dramatic improvements in spatial authenticity and in the ease and cost of production.
- The Optical Processing and Computing Consortium of Canada (OPCOM), an NRC-led strategic precompetitive alliance of companies, has developed one of the most advanced, high-speed Small Area Networks (SAN) in the world, as well as new video applications which harness the potential of these bandwidths. The prototype fibre-optic network is being used to develop and test the next generation of photonic devices, and has already resulted in multiple patents, licensing agreements, and technology products for member companies, such as OPREL Technologies Inc.



◀ IAR acoustics researchers are working with de Havilland Inc. to reduce cabin noise in the Dash 8. Propeller noise simulations are generated by the bank of speakers.

▼ Aerodynamic testing in the IAR water tunnel.

■ The Institute for Research in Construction (IRC) has built the first Dynamic Roofing Facility (DRF) in North America. IRC undertook this project jointly with a consortium of manufacturers, trade associations, researchers, building owners and managers. DRF is expected to help reduce roof system replacement and insurance costs, increase efficiency of design and construction and help exporters meet international certification standards.

■ The Industrial Materials Institute (IMI), is launching a multi-partner research program, focused on the manufacturing of parts made of composite materials that use continuous-fibre thermoplastics. Among IMI's 11 partners are Bombardier, ADS Composites and Bauer.

- The year 1998-99 was the 10th anniversary of Industrial Materials Institute (IMI)'s successful industry partnership program. In the program are 87 industrial and university partners, working in eight distinct areas, such as plastics blow moulding, polymer blending and surface technologies.
- The Institute for Aerospace Research (IAR) is working on an international project, with Bell Helicopter Textron of Fort Worth, Texas and Stewart-Hughes Ltd. of the UK. The focus is on a worry-free handling system, which would employ tactile cueing through the controls, to assist the pilot in handling the aircraft within its performance limits. Funded in part by the Department of National Defence and by the U.S. National Aeronautics and Space Administration, the project includes fundamental research and prototype testing, using NRC's Bell 412 HP helicopter.
- Polymer researchers at the Institute for Chemical Process and Environmental Technology (ICPET) have developed specialized polymers for biomedical applications that are biocompatible and water-soluble. These characteristics, together with strength, durability and flexibility of design, make these "star-shaped" polymers ideal for cell therapy applications. Such synthetic materials are being investigated as methods to promote human organ regeneration and as new drug delivery mechanisms. The work is carried out under the NRC/NSERC Research Partnership Program, with the University of Victoria and two Québec-based companies, Organogel Canada and Polymer Source Inc.
- The Institute for Marine Biosciences (IMB) collaborated with Kinetek Pharmaceuticals Inc. to study the rapidly growing field of proteomics and to discover drugs which target protein kinases that have been shown to play a causative role in cancer and diabetes.
- The Institute for Biodiagnostics (IBD) and the Institute for Biological Sciences (IBS) collaborated with Astra Canada and the Universities of Manitoba and Calgary and Memorial University on novel pharmaceutical compounds for the treatment of stroke. Researchers at IBD are using MRI technology to distinguish between damaged and undamaged brain tissue, to determine the effectiveness of novel compounds and speed the drug development process.
- The Integrated Manufacturing Technologies Institute (IMTI), Regal International in Windsor and Siemens Automotive found a novel approach to develop the tools wanted by Siemens for a particular purpose. In the words of Paul Daly, Siemens' Director of Technology, Powertrain and Air Induction, the approach Siemens adopted constituted a "paradigm shift". Normally, Siemens, as a need generator, would assess various ready-made products and buy from a technology provider the tool required to meet this need. In this case, Siemens approached NRC and several tool companies with a hypothetical question: "What if there were a tool (technology) that could (perform x and y)?" Siemens then chose NRC and Regal to design and make a tool that would meet its need. With this approach to problem-solving, Siemens became not only the party to generate the need for a technology but also, with the help of NRC and Regal, the party to provide it.

PERFORMANCE DATA - 1998-1999

Collaboration
Formal Collaborative Agreements
252
Formal Collaborations with National Organizations
116
Formal Collaborations with International Organizations
545
Participation in National Committees
640
Participation in International Committees
344
New Collaborative Agreements signed during the year
\$85.6 million
Dollar value of new agreements
\$26.9 million
Cash contributions of partners in new agreements
\$37.9 million
In-kind contributions of partners in new agreements

TRANSFERRING KNOWLEDGE TO
a New Generation
OF ENTREPRENEURS

Information and knowledge are the new currencies upon which value-added jobs and high standards of living are built. NRC focuses not only on the creation and application of knowledge, but also on the transfer of technology. We facilitate the dialogue between the creators of knowledge and those who apply that knowledge.

NRC's impact and successes are based within its system of networks – regional, national and international – providing national reach and presence in local communities. Through research institutes and IRAP, NRC is a catalyst in communities across Canada, providing substantial federal visibility and support for regional and local economic development.

NRC offers support mechanisms for innovative firms, including technology diffusion and commercialization. We offer risk capital and financing for new enterprises. Entrepreneurship at NRC is about finding new commercialization strategies for the knowledge and technology we develop in our labs. It is about pursuing those strategies for the benefit of Canada. One avenue for commercialization is spin-off firms, created by NRC employees or others, for the purpose of exploiting technology from NRC. The rate of creation of spin-offs has risen from an average of one per year to five per year.

"The National Research Council is ... ideally positioned to bridge the gap between the basic research undertaken in universities and the development and commercialization in industry."

**REPORT NO. 19 OF THE STANDING COMMITTEE
ON INDUSTRY, JUNE 1999**

Company (No. of employees)	Business Area
AmikaNow!™ (4)	'Seamless messaging'
Crosslight Software Inc. (5)	Specialized software
Diaspec Holdings Ltd.	Non-profit holding company
EDM Co. (2)	Electrical motors
IatroQuest Corp. (7)	Ultra-high throughput sensing/diagnostic systems
IMRIS (12)	MRI systems and magnetic resonance for veterinarians
IRIDIAN Spectral Technologies Inc. (5)	Thin film technology for the telecommunications industry
Nir-Vivo (3)	Infra-red spectroscopy med-devices
Nova-Science Pharma (4)	Biocalorimetry services
Occell Inc. (3)	Anti-tumour agents/compounds
Pharma Laser Inc. (4)	Laser-induced plasma spectroscopy
SiGe Microsystems Inc. (22)	Semiconductor devices for RF applications
Sussex Research Laboratories (4)	Diagnostic chemicals/targets
Toth Information Systems Inc. (2)	Products/services for maintaining crystallography databases
Visimag Inc. (4)	Laser scanning services
Vitesse (Re-skilling) Canada Inc. (2)	O-Vitesse program expansion nationwide
VLN Advanced Technology Inc. (5)	Ultrasonic pulsed waterjet systems/applications



◀ Dimensional Metrology: A complex jet engine component is assessed using the Institute for National Measurement Standards (INMS) coordinate measuring machine.

▼ A bank of optical discs is coated with multi-layer thin films in NRC's Optical Component Laboratory of INMS.

To transfer technology and deliver services to clients more effectively, NRC continues to develop a more entrepreneurial corporate culture. A recent collaborative agreement with Inno-centre of Montréal provides new NRC spin-off companies with mentoring, market analysis and business planning support. Inno-centre, a Montréal-based consulting group, specializes in coaching entrepreneurs who have scientific backgrounds.

The following examples provide evidence of NRC's continued support for entrepreneurship:

- IRAP increased its total contributions to SME projects to more than \$75 million, up from \$68 million last year, and spent close to \$120 million in support of the innovation activities of Canadian firms.
- An IMI spinoff company, Tecnar Automation Ltd., will commercialize a second IMI technology. DPV 2000 is a quality-control instrument for use in the thermal spray industry. The technological advances are undergoing tests at several universities and private research organizations for eventual transfer to industry. Earlier, the company commercialized IMI's arc-welding process and exports the technology to several countries.
- Thanks to advice and early financial assistance from NRC, including IRAP, and to the practical scientific advice of IMB's Dr. James Craigie, Acadian Seaplants Limited (ASL) has evolved into a technology-rich, award-winning Maritime company. ASL employs about 130 full-time staff and 1,000 to 1,100 seasonal workers. The company produces sea vegetables and seaweed extracts, used in feed lots and by the brewing industry. Company sales, world wide, are estimated at \$15 to \$20 million annually. Dr. Craigie received NRC's 1998 Industrial Partnership Award, while Federal Partners in Technology Transfer (FPTT) named him Innovator of the Year.
- NRC's Institute for Information Technology (IIT) and GIE Technologies Inc. captured the Association de la Recherche Industrielle du Québec (ADRIQ) award for technology transfer for the Laser Vision System (LVS). The system uses laser-based technology to obtain accurate, quantitative data about surface conditions of roads and highways.
- In interactive technology, the Institute for Information Technology (IIT) licensed CLUSTIFIER™ to PC Docs/Fulcrum Technologies, a recent acquisition by Hummingbird Communications Limited, a North York, Ontario-based international company, as an advanced component of its Knowledge Network product. Licensed to Tetranet Inc. of Kanata is IIT's EXTRACTOR™.
- Two former employees of the Institute for Biological Sciences (IBS) created the IatroQuest Corporation to develop ultra-high throughput sensing and diagnostic systems for commercial and military applications. Their work is based on a patented technology, arising from a series of NRC and non-NRC platform technologies.
- Using the licensed technology they had developed at the Institute for Microstructural Sciences (IMS), two former NRC scientists started a company, IRIDIAN Spectral Diagnostics Ltd. After only one year of operation, the company is already a success.
- A researcher at IIT launched AmikaNow!™, while a technology developed at the Industrial Materials Institute (IMI) was used to start Pharma Laser Inc., a fast-growing Montréal-based company.

PERFORMANCE DATA - 1998-1999

Entrepreneurship

Patents Held	1,070
Patents Issued	61
Patent Applications	88
Licences Issued	56
Licencing Revenue	\$1.7 million

An innovative economy demands a strategy that mobilizes new combinations of people, capital, resources and ideas.

We need new partnerships and relationships to capture the changing ways in which R&D happens, both in Canada and around the world. The growth of the economy of today and tomorrow depends on the ability of economies to coalesce around clusters of firms and centres of research and innovation. Supporting these centres is an entire infrastructure of people, institutions, programs and public policies – all promoting the transfer of knowledge and technology.

To these elements, we add the public and private partnerships that support and finance innovation and a pool of skilled human resources.

NRC is experienced in helping build innovation systems, especially at the community level. In 1996, we, with the Government of Saskatchewan, formed a steering committee that drew together leading individuals from the private sector, from federal, provincial and municipal governments and from universities and financial institutions. The objective: to develop a blueprint for mobilizing Saskatchewan's R&D strengths into a new innovation system that would take the province into the next century. Two years of study and research later, committee members organized an innovation forum of more than 250 people, from companies, universities, technical institutes, governments and financial institutions. Following further research and consultation, the committee delivered a blueprint to build Saskatchewan's innovation system, one that will guide the province in achieving its economic and social goals in the next century.

Canadian researchers generate knowledge at a rate comparable to that of their colleagues in other countries. Yet the fact that Canada is much slower to apply that knowledge effectively is one of the reasons that the growth rate of productivity in Canada lags behind that in the U.S. Productivity is linked to innovation, which is linked to investment in R&D. Creating ideas is only the first step. It is equally important to develop ideas into innovative products and to help companies launch these into the marketplace.

"Innovation is the central issue in economic prosperity."

MICHAEL PORTER
economist

"Innovation is not something you 'fix'. It is something you must invest in continually. And investing in innovation is a key requirement in improving Canada's productivity."

INDUSTRY MINISTER JOHN MANLEY
in an April 22, 1999 speech to the
Canadian Institute of Advanced Research

NRC provides leadership and expertise in bridging the innovation gap. Through national facilities and networks, we support and expand Canada's innovation infrastructure. We provide scientific, medical and technical information through the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), and offer both start-up and ongoing support through the Industrial Research Assistance Program (IRAP). Incubator facilities associated with institutes serve as fertile breeding grounds for technology transfer and aid the creation of vital, new companies.

One of the ways IRAP stimulates innovation is by funding pre-competitive R&D in companies. The fact that SMEs receive venture capital in the early stages of a project encourages them to embark on the risky quest to translate research into commercial products or processes. IRAP delivers the Canadian Technology Network (CTN), a Canada-wide network of related government labs and agencies, universities, community colleges, industry associations, technology centres and economic development agencies. CTN's more than 1,000 members and 250 advisors provide additional resources in technology, finance, marketing and training.



◀ Air discharge tubes are adjusted prior to testing the thermal conductivity and condensation of windows.

▼ IRC's multidisciplinary approach to fire research allows it to develop fire safety solutions that consider other important issues, such as sound transmission, indoor air quality and the environment.

Together, IRAP and CTN function as a *virtual multinational*, offering SMEs single-window access to S&T research, financing and related business services.

Here are a few more innovation-building highlights in 1998-99:

■ NRC launched Vitesse (Re-skilling) Canada Inc. This is a new, national, not-for-profit organization, which has evolved from the Ottawa Venture in Training Engineers and Scientists in Software Engineering (O-Vitesse) program. Although national in scope, Vitesse-Reskilling is adapted to local community needs. In collaborating with local universities and industry, the program retrains science graduates from a variety of disciplines as software engineers. A combination of coursework and work

■ Kautex-Textron, a Windsor-based company, worked with the Industrial Materials Institute (IMI) specialists to perfect a mould for a plastic gas tank for the automotive industry. With the help of IMI researchers and IMI's unique blow moulding simulation software, Kautex can produce a lighter product that, in using less material, reduces production cost.

■ *Virtual Environment Technologies (VET) Centre*, developed by the Integrated Manufacturing Technologies Institute (IMTI) with the collaboration of SGI Canada and Electrohome Diesel, fosters the adoption of visualization by Canada's manufacturing industry. The VET Centre enables companies to design, prototype, test and fabricate new concepts, increasing productivity by eliminating the need for making costly physical prototypes. This capability supports the industrial need for fast introduction of new products to the marketplace.

■ The Biotechnology Research Institute (BRI) continues to support Montréal's leadership role in the biotechnology sector, as more companies lease space in its recently opened incubator wing, where they benefit from the contact with BRI researchers and leading-edge technological equipment. Among these companies are: Advanced Bioconcept, Base4 Bioinformatics, Bioniche, Biophage, Caprion Pharmaceuticals, Conjuchem, DSM Biologics, Hukabel Scientific, Intellivax, Lallemand, Neuroscience Pharma, NIM Biomedical, Phenogen Therapeutics, PROCREA BioSciences, ProMetic BioSciences and Theralipids.

■ The Industrial Partnership Facility (IPF), a new NRC incubator that focuses on the information and telecommunications sector, opened in 1998. Within just a few months, the IPF made an excellent start. IPF's close proximity to NRC's experts in this industry sector is a big drawing card for the spinoff and start-up companies who are its clients.

■ The Institute for Aerospace Research (IAR) is now home to the new Office of Collaborative Technology Development, jointly sponsored by the Aerospace Industries Association of Canada (AIAC) and NRC. The office will facilitate the initiation of multi-client collaborative research programs in aerospace, to be performed by industry, university and government laboratories.

■ NRC is an important partner in the construction and operation of Canadian Light Source (CLS), a long-awaited national Synchrotron Radiation Facility, at the University of Saskatchewan. Once completed, the facility will help Canadian pharmaceutical companies engineer new drugs. CSL will also help the mining sector to use advanced analysis techniques and will enhance micro-fabrication of miniature components.

■ The broad range of clients of the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI) reflects the Institute's vital importance to Canadian innovation. In many cases, only CISTI can provide large corporations, small start-up firms, universities, hospitals and independent researchers with the information on which they depend.

■ CISTI enlarged its regional presence by opening two new information centres, one in Vancouver and the other in London, Ont. The library expanded its list of services to include competitive intelligence, economic and marketing information that will enable small companies to assess technology opportunities and the appropriate climate for developing those opportunities.

The Research and Technology Development Program

NRC's Research and Technology Development Program encompasses NRC's responsibilities for performing research and development in strategic areas. The Program is organized to address key technological and industrial areas of the economy in which NRC has mandated roles and responsibilities and sufficient research and technology competencies to create a demonstrated impact on innovation. These technological and industrial areas include a number of Technology Groups and Institutes:

Technology Groups

■ The Biotechnologies Group: As federal leader in biotechnology, NRC offers facilities and expertise in key sectors of the Canadian economy, such as health, medical technologies, agriculture, aquaculture, natural resources and the environment. In this group are five NRC Institutes, the Biotechnology Research Institute, the Institute for Biodiagnostics, the Institute for Biological Sciences, the Institute for Marine Biosciences and the Plant Biotechnology Institute.

■ Information and Communications Technology Group : Since 1996-97, the Group has played a central role in producing a coordinated view of the R&D activities in the Industry Portfolio, a group of research-based agencies reporting to the Minister of Industry. The Group strongly supports regional innovation programs which target the National Capital Region, British Columbia, New Brunswick, Manitoba and Alberta. And because the Group's direct economic impact derives primarily from collaborative R&D projects, one of its important activities is to monitor and analyse technology and market trends that are critical to its strategic R&D directions. Members include NRC's Institute for Information Technology and Institute for Microstructural Sciences, which, although they share a coordinated strategy and marketing approach, operate as separate business units.

■ Manufacturing Technologies: NRC's Manufacturing Technologies Group was created in 1996 to respond more efficiently to the strategic information needs of Canadian industry in these technologies. The program is based on the following common strategic objectives:

- contribute to the competitiveness of Canadian industry through innovation and the application of technology;
- develop core competencies relevant to the long-term technology needs of Canadian manufacturers;
- support the development of a national system of innovation in manufacturing technologies and
- encourage an entrepreneurial management culture which is efficient, effective and responsive.

In this Group are NRC's Industrial Materials Institute, Institute for Chemical Process and Environmental Technology and Integrated Manufacturing Technologies Institute (London, Ont. and Vancouver, B.C.) respectively.

Since 1998, IRAP has offered precommercialization assistance through its joint venture with Industry Canada's Technology Partnerships Canada (TPC). The IRAP-TPC Precommercialization Assistance is designed to help small and medium-size firms develop or significantly improve technological products, processes, or services. The initiative, funded at \$30 million annually, has enabled IRAP to help firms develop their technologies from the initial concept all the way through to the finished product. In 1998-99, 40 projects, representing all provinces and technology sectors, were approved for assistance. Seventy per cent of these involved IRAP clients.

A Saskatoon biotechnology company was the first in Canada to receive funding under the joint initiative. In October 1998, MicroBio Rhizogen Corp. received a \$500,000 repayable investment to develop a novel biotechnology product for the agriculture industry. In May 1999, Biomedical Implant Technology Inc., with operations in St. Catharines, Ont. and St. John's, Nfld., received a \$448,000 repayable contribution to design a dental implant system.

Together, IRAP and the Canadian Technology Network (CTN) function as a virtual multinational, offering SMEs single-window access to S&T research, financing and related business services.

STATEMENT OF **Operations**
BY ORGANIZATION

FOR THE YEAR ENDING MARCH 31, 1998

(Dollars are in thousands)

FY1997/1998

Organization	Expenditures ¹	Income
Research Institutes	\$285 184	\$50 297
Industrial Research Assistance Program	102 305	53
Scientific and Technical Information	36 048	14 895
Technology Centres	8 821	6 945
Corporate Branches	91 145 ²	5 127
Total	\$523 503	\$77 317

FOR THE YEAR ENDING MARCH 31, 1999

(Dollars are in thousands)

24

FY1998/1999

Organization	Expenditures ¹	Income
Research Institutes	\$296 538	\$51 273
Industrial Research Assistance Program	121 772	293
Scientific and Technical Information	38 445	17 754
Technology Centres	9 028	8 478
Corporate Branches	89 795 ²	3 863
Total	\$555 578	\$81 661

¹ Expenditures shown above include both appropriation and income based expenditures.

² Expenditures include construction projects for research institutes, managed centrally, and resources for a new Council-wide information system.

THE
INSTITUTES/
PROGRAMS

BRI	Biotechnology Research Institute (Montréal)
CISTI	Canada Institute for Scientific and Technical Information
CTN	Canadian Technology Network
HIA	Herzberg Institute of Astrophysics (Victoria, Penticton)
IAR	Institute for Aerospace Research (Ottawa)
IRD	Institute for Biodiagnostics (Winnipeg)
IBS	Institute for Biological Sciences (Ottawa)
ICPET	Institute for Chemical Process and Environmental Technology (Ottawa)
IIT	Institute for Information Technology (Ottawa)
IMB	Institute for Marine Biosciences (Halifax)
IMD	Institute for Marine Dynamics (St. John's)
IMI	Industrial Materials Institute (Boucherville)
IMS	Institute for Microstructural Sciences (Ottawa)
INMS	Institute for National Measurement Standards (Ottawa)
IMTI	Integrated Manufacturing Technologies Institute (London, Vancouver)
IRAP	Industrial Research Assistance Program (across Canada)
IRC	Institute for Research in Construction (Ottawa)
PBI	Plant Biotechnology Institute (Saskatoon)
SIMS	Steacie Institute for Molecular Sciences (Ottawa)

25

Technology Centres

CHC	Canadian Hydraulics Centre (Ottawa)
CSTT	Centre for Surface Transportation Technology (Ottawa, Vancouver)
TTC	Thermal Technology Centre (Ottawa)

"DSM Biologics and BRI enjoy a unique and successful partnership, working together to offer industrial clients a one-stop shop for both development and cGMP manufacturing needs [and] ... provides our clients with a streamlined, adaptive process that works."

HELEN PAPARIS
Project Manager, DSM Biologics



Pilot plant,
microbial fermentation.

**BRI Biotechnology Research Institute
(Montréal, Québec)**

BRI laboratory programs respond to the changing needs of the pharmaceutical, natural resource and biotechnology communities that arise from rapid research advances in molecular biology and genetics. Established 10 years ago, BRI is the largest laboratory site in Canada dedicated to biotechnology R&D. Scientists work in three major areas, in Pharmaceutical biotechnology, Environmental biotechnology and Bioprocess sectors.

The Pharmaceutical Biotechnology Sector applies knowledge gained from molecular biology, genetics, protein chemistry and bioinformatics research to the creation of new therapeutics for the pharmaceutical and biotechnology industries.

The Environmental Biotechnology Sector develops biologically based processes for cleanup and monitoring of contaminated soils, waters and air. Research scope includes a range of activities from pollutant identification through remediation process design and development to monitoring and risk evaluation.

Facilities in the Bioprocess Sector are used for testing and optimizing pre-production microbial and mammalian cell culture processes. Scientific and engineering staff design equipment and carry out applied molecular biology research, primarily for an industrial clientele.

**SCALING UP SUCCESS
FOR CANADIAN BIOTECHNOLOGY**

B RI's Bioprocess Sector has carved out a special niche. By leveraging its expertise in producing recombinant organisms and products through microbial, insect and mammalian systems, the Bioprocess Sector helps Canadian and international biotechnology and biopharmaceutical companies develop and scale up their bio-products and processes. The Sector provides timely, customized, high-quality, low-cost services, which help attract foreign investment and foreign companies to Canada.

The Bioprocess Sector has established a Pilot-scale Biosafety Level-2 facility. This handles the biomaterial products from Adenovirus vectors, recombinant proteins, and membrane-bound receptors. These are products used for drug screening, structural analyses and gene transfer studies.

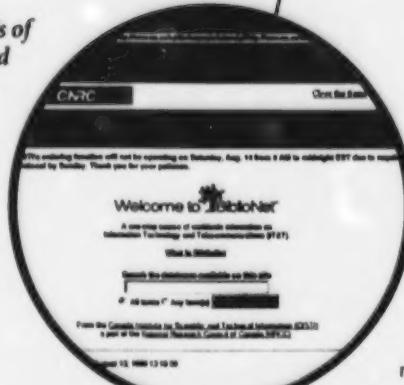
Clients here find a wide range of services: process development, scale-up, optimization and production of purified bulk materials. The client list includes Aqua-Health Ltd., Lallemand, Merck Research Laboratories (US), Merck-Frosst Centre for Therapeutic Research (Montréal), Pfizer, and Proctor & Gamble.

The Bioprocess team entered into a working relationship with its close neighbour, DSM Biologics (previously Biointermédiaire), a fully operational Good Manufacturing Practices (cGMP) facility. When DSM needs to optimize a fermentation process, the pilot plant handles the research portion of the work. The technology is then transferred to DSM for validation and production.

"BiblioNet meets the needs of information technology and telecommunications sectors in finding information rapidly and efficiently to support both business and research communities."

HON. RONALD DUHAMEL

Secretary of State for Science,
Research and Development



CISTI Canada Institute for Scientific and Technical Information (Ottawa, Ontario)

This year, CISTI celebrates its 75th anniversary, proudly positioned as the largest, most comprehensive library of scientific, technological, engineering and medical information in North America. CISTI is also Canada's leading publisher of scientific journals and books.

Canadians access CISTI information services through a national network of NRC information centres, staffed by highly trained specialists. The centres help researchers and advance national R&D within such specialized fields as plant biotechnology, marine biosciences and astrophysics.

CISTI has expanded its world-wide client base to increase revenues. These additional annual revenues help CISTI develop innovative services and invest in leading-edge technologies. For example, a newly launched Product Help Desk enhances service to all clients and increases the efficiency of CISTI's internal operations.

CISTI's publishing program, NRC Research Press, offers scientists and engineers international, peer-reviewed journals and monographs for scholarly and research communication. Each year, NRC Research Press publishes 14 international research journals, as well as several books and conference proceedings. It provides online access to the 14 journals and is currently exploring new developments in value-added online technology, such as access to new databases and full-text publications.

BiblioNet is a unique web-based service for researchers in the fields of information technology and telecommunications. It offers hard-to-find research results, industry information, personal service from a technical information specialist, and more.

CISTI LAUNCHES NEWEST ONLINE INNOVATION, BIBLIONET

BiblioNet, CISTI's latest Web-based research tool, integrates vast amounts of research material and database resources into a single location. In addition to the electronic information provided by BiblioNet, members enjoy links to NRC experts, the reference services of a technical information specialist and related sites approved by CISTI.

As the first online service designed for specific industry sectors, BiblioNet signifies a departure for CISTI. First to benefit are researchers and workers in information technology and telecommunications. CISTI plans to introduce a series of similar online services, targeted to specific sectors of technology, science and medicine.

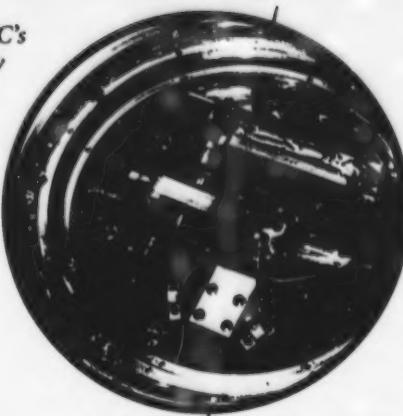
BiblioNet furthers CISTI's growing expertise in the virtual library environment. This expertise grew from NRC's need to improve client services and eliminate duplication of resources.

The launch of BiblioNet moves CISTI one step closer to the development of its Scientific Knowledge Network, the world's best R&D information system and largest scientific virtual library.

"I'm very impressed with NRC's Receiver A3. It tunes very quickly and reliably. There have been no problems whatsoever associated with the instrument."

DR. WAYNE HOLLAND

*JCMT Staff Astronomer
(entered in the observing log
during the initial test period)*



Interior of a test cryostat used to cool very sensitive radio receivers.

HIA Herzberg Institute of Astrophysics (Victoria and Penticton, British Columbia)

HIA operates all astronomical observatories established by the Government of Canada and ensures the Canadian scientific community appropriate access to these facilities. The Institute is responsible for the Dominion Astrophysical Observatory (DAO) in Victoria, B.C., and the Dominion Radio Astrophysical Observatory (DRAO) in Penticton, B.C.

Through HIA, NRC is an international partner in the 3.6-m Canada-France-Hawaii optical Telescope (CFHT) and the 15-m James Clerk Maxwell Telescope (JCMT) for short-wavelength radio emission, both located in Hawaii. HIA is also an international partner in the Gemini twin 8-m optical telescopes. The Gemini-North telescope is scheduled to begin regular observing in mid 2000, while Gemini-South is under construction in Chile. These international partnerships enable Canada to be a major player in international astronomy. Indeed, a recent survey identified Canada as third in the world, behind only the U.S. and the UK in its contributions to astronomy. The partnerships give astronomers from the university community and from HIA access to large telescopes in the world's best observing locations. On high mountains in certain regions, cloudy weather is infrequent and the atmosphere is steady, permitting sharp images. Due to the absence of water vapour in the Earth's atmosphere at these high, dry, 4-km-high Hawaiian and Chilean sites, astronomers can also find great transparency to infrared and radio waves.

HIA is known internationally for the quality of the research performed by its astronomers, engineers and software specialists, and for the development of competitive and innovative technological instruments and user-oriented software. HIA is allied very closely with the academic astronomy community in Canada and works increasingly with industrial partners to help generate economic benefits from the technologies and software systems that it creates and develops.

HIA CAMERA TUNES INTO STAR-FORMING CLOUDS

Thanks to a new camera, astronomers are peering deep into the cores of star-forming clouds in our own Milky Way and to galaxies beyond.

Developed by HIA's JCMT group for the James Clerk Maxwell Telescope in Hawaii, Receiver A3 is the most sensitive spectral line detector at the telescope. The camera tunes instantaneously to observe spectral lines emitted by the more than 100 different chemicals known to exist in space.

At the heart of this new receiver is a tiny superconducting electronic switch, so small that 50 switches, set side by side, would span the width of a human hair. The HIA specialists, working with skilled machinists in the Administrative Services & Property Management Branch shop, designed and built the intricate structures that house the device. The specialists assembled the supporting components into an instrument that stands about one metre tall and weighs 250 kg.

Cooled in a bath of liquid helium to a temperature of -269° C., this tiny detector is sensitive to the long wavelength infrared radiation, emitted by the vast clouds of cold, dense gas between the stars. These clouds, some containing a mass equivalent to 100,000 suns, are regions of new star and planet formation.



"(We) anticipate that the certification methodology and repair schemes will be transferred to the life cycle managers of other engine fleets, further increasing the already substantial savings to DND. And the successful certification of the novel repairs has greatly increased Orenda's competitiveness in the gas turbine industry."

K.I. MCRAE

*Acting Head/Air Vehicles Research Detachment,
Department of National Defence.*

IAR works with DND and industry to develop and demonstrate technology for life extension and better maintenance for F404 turbofan engines.

IAR Institute for Aerospace Research (Ottawa, Ontario)

IAR supports the needs of the Canadian aerospace community and maintains strong ties within the international aerospace sector. The Institute assists and promotes research and development in the design, manufacture, performance, use and safety of aircraft and related vehicles. IAR interacts extensively with the manufacturing industry, with repair and overhaul companies, air carriers, defence agencies and universities to ensure its research remains relevant to current and emerging needs. Experienced staff back up the Institute's unique testing capabilities in three laboratories: Aerodynamics, Flight Research, and Structures, Materials and Propulsion.

The Aerodynamics Laboratory performs research on the aerodynamics and flight dynamics of aircraft, and aerodynamics of surface vehicles and ground-based structures. The Flight Research Laboratory studies flight mechanics and avionics and performs complex airborne research experiments. The Structures, Materials and Propulsion Laboratory supports the Canadian aerospace community, in areas affecting the design, strength, durability, structural integrity and performance of aircraft, gas turbine engines and space structures.

IAR facilities include seven wind tunnels, air compressor/exhauster facilities, engine test cells, a full-scale structural fatigue rig, aeroacoustics chambers, a Flight Data Recorder Playback Centre and a fleet of research aircraft.

IAR-DEVELOPED METHODOLOGY SAVES ON COSTS

IAR is making history as the first research institute to develop comprehensive guidelines for engine operators to certify novel repairs on high-cost gas turbine engine components.

The use of repaired components extends the aircraft's useful life, lowering operating costs.

A successful collaboration, with the Mississauga-based Orenda Aerospace Corporation and the Chief, Research and Development of the Department of National Defence, won the NRC-IAR team an NRC 1998 Industrial Partnership Award.

The Qualification of F404 Component Repairs Team of IAR, with government and industry partners, provided engine operators with a methodology, a world first, to carry out the certification. Innovative repairs were developed for the F404-GE-400 engine and subjected to a battery of rigorous certification tests at NRC to ensure durability and flight safety. The accelerated flight endurance test at NRC was the first of its kind performed in Canada for the Canadian Forces.

The results showed the useful life of high-cost components in both civil and military gas-turbine engines can be extended, for greater cost savings. For the Forces, these were estimated at more than \$60 million for the F404 alone. At Orenda Aerospace, the technology translated into improved competitiveness. Orenda's application of the technologies to other military and civil engines further enhances the company's ability to compete.

"MRIs can decrease surgery and patient hospital stays. Adding this state-of-the-art technology to the Health Sciences Centre greatly benefits patient care in our province."

DARREN PRAZNIK
Minister of Health for Manitoba



IBD's collaboration with the Health Sciences Centre in Winnipeg resulted in the joint acquisition of an MRI system, facilitating closer interaction between research scientists and the medical community.

IBD Institute for Biodiagnostics (Winnipeg, Manitoba)

IBD conducts research and develops leading-edge, instrumentally based, non-invasive medical diagnostic technologies. The Institute performs its research in partnership with medical schools, universities, other research organizations and industry. Partnerships help IBD improve growth and diversification opportunities for Canadian companies and fuel the Institute's ability to provide more effective diagnosis and treatment monitoring for diseases which significantly affect Canadians. The Institute also supports training for physicians and technologists in the use of new instruments and techniques.

30

IBD encompasses four core research groups. The Biosystems Group uses non-invasive techniques, such as magnetic resonance (MR) and infrared (IR) spectroscopy. Major projects focus on cancer, heart disease and stroke. The Informatics Group develops and adapts methods for analysing and monitoring complex biomedical data. The resulting software products are then commercialized. The Magnetic Resonance Technology Group develops magnetic resonance techniques and instruments to diagnose human disease. The group also creates protocols in applying these techniques to solve medical and biological problems. The Spectroscopy Group uses optical methods, including the development of infrared imaging, to pursue goals similar to those of the MRT Group.

IBD COLLABORATION BENEFITS MANITOBA HEALTH CARE SERVICES

Manitobans benefit from improved patient care and medical research, thanks to a newly installed Magnetic Resonance Imaging (MRI) scanner at Winnipeg's Health Sciences Centre.

The Centre's new MRI wing houses the \$4.2 million scanner, funded by NRC-IBD, provincial and federal governments, and other scientific and medical organizations. Non-invasive MRI imaging equipment enhances Western Canada's capabilities in diagnosing and treating injuries and diseases, such as brain tumours, strokes and heart disease.

In addition to an initial contribution of \$1 million, IBD finances annual operating costs associated with any IBD-conducted research activities at the new facility. The site supports technological development in a real, clinical environment and provides opportunities for the Institute to test, spotlight and market the latest medical technologies that IBD researchers develop. The Institute expects that these technologies will attract international investment to Western Canada, as have other IBD successes in magnetic resonance imaging, bioinformatics and optical spectroscopy.

"Whatever the application, the clever tethered enzyme system represents a significant advancement in this methodology, making the future for complex glycans a sweet one indeed."

THOMAS G. WARNER

in *Nature Biotechnology*, Vol. 16, No. 8, August 1998



Breakthroughs by IBS teams in the Institute's glycobiology laboratory, like the discovery described below, are the result of leading-edge research.

IBS Institute for Biological Sciences (Ottawa, Ontario)

The Institute for Biological Sciences (IBS) conducts innovative research in neurobiology and immunochemistry of importance to the health and pharmaceutical sectors. IBS carries out research programs with partners in industry, university and hospital settings and with fellow R&D organizations.

IBS encompasses two major research programs. Cell Biology focuses on applications related to therapies for neurodegenerative disorders. These are pursued in three research groups: Apoptosis, Cellular Neurobiology, and Receptors and Channels. The Immunochemistry Program conducts molecular level research, leading to the development of improved diagnostic agents, vaccines and immunotherapeutics. These are pursued through the Glycobiology, Novel Antibodies, Pathogenesis and Vaccine Design research groups.

TETHERED ENZYMES FACILITATE LARGE-SCALE PRODUCTION OF KEY CARBOHYDRATES

A breakthrough by an IBS team could permit large-scale, cost-effective manufacture of carbohydrates for consumer products and therapeutics.

IBS and Cytel Corp. of San Diego, California, collaborated to provide a low-cost, high-yield technology the company required, in order to manufacture complex carbohydrate drugs and other commercial products, in a rapid, cost-effective way.

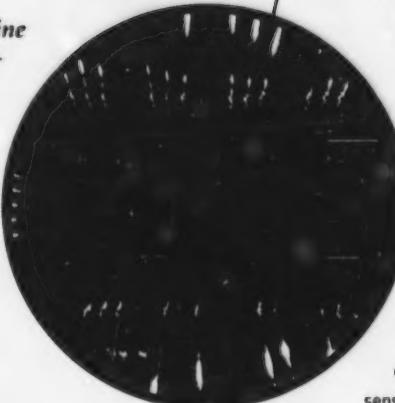
The company used the technology to scale-up a bioactive carbohydrate, found in breast milk, for potential addition to infant formula.

Group leader Dr. N. Martin Young and a team of IBS scientists ventured to fuse, or tether, two bacterial enzymes into a single molecule, to produce sialyl lactose. This is a component of human breast milk with potential as an infant formula additive. While scientists have used the strategy of fusing proteins, until IBS' accomplishment, the strategy had never before been applied to the synthesis of complex carbohydrates. The journal, *Nature Biotechnology*, hailed the fused enzyme strategy in its August 1998 edition. The company, using the technology, began scale-up production, with marked success.

"ICPET is a gold mine for Canadian industry, a world-class facility that provides a wealth of resources and gets results. They deliver."

DON SEGALL

Vice-president of
Technology and Resources
The Armstrong Monitoring Corporation



Applying innovative, chemical sensor technology on a micro-scale, NRC has patented new functional materials that can be integrated with silicon chip circuitry. The result – smart, robust chemical sensors for gas and vapour detection.

ICPET Institute for Chemical Process and Environmental Technology (Ottawa, Ontario)

ICPET develops chemical process technologies to help Canadian industry improve the commercial viability of their products, reduce costs, manage environmental performance and increase the efficiency of process operations.

ICPET's chemical process expertise is built on five core competencies: *functional materials development* – such as new polymers, chemically-based sensors and high performance energy materials for batteries and fuel cells; *cleaner production technologies* for manufacturing applications involving chemical use, chemical recycling, pollution reduction and improved industrial spray systems; *advanced diagnostics* for measuring and analysing material surfaces or combustion processes; *separation processes* – membrane-based technology for industrial processes such as wastewater treatment, agri-food processing, effluent reduction, and petrochemical gas and vapour treatment; and *simulation and design capabilities* with applications to air quality modelling, computational fluid dynamics and reactive flows, chemical process design and simulation, and environmental management.

32

MANUFACTURER INCORPORATES ICPET TECHNOLOGY IN DESIGN OF MONITORING EQUIPMENT

An NRC/NSERC research partnership arrangement among ICPET, Concordia University and Ottawa-based Armstrong Monitoring Corporation is advancing the commercialization of superior gas- and vapour-monitoring equipment.

The work encompasses the development of new chemical sensor materials and the use of thin film technology to deposit this material onto micro components. Concordia University has designed and developed a micro-machined "hot-plate" to contain the sensor. ICPET researchers have developed a patented, sensor material to perform reliably in harsh environments and at high temperatures. The combination of these research advancements is leading to the successful integration of sensor and silicon technologies.

The Armstrong Monitoring Corporation will be the first manufacturer to incorporate these new sensors in the design of commercial industrial and personal monitoring equipment. This equipment will minimize interference in less-than-ideal conditions, to reliably measure a specific gas or a variety of gases simultaneously.

"The NRC's IIT group has been an invaluable R&D resource to Tetranet. Their technology has given us a competitive advantage that we could not have replicated on our own."

MICHAEL WEIDER,
CEO Tetranet Software Inc.



Mike Weider, CEO of IIT licensee Tetranet, demonstrates software to the Hon. John Manley, Minister of Industry.

IIT Institute for Information Technology (Ottawa, Ontario)

IIT's main research objective is to position itself not only as a credible collaborator in information and telecommunications but also as a key player in strengthening this sector. IIT assists industries across Canada to improve competitiveness through excellence in information technology, the development of innovative solutions to industry problems and the identification of business opportunities. Through cost-shared collaborative R&D projects, IIT helps Canadian companies turn ideas into technologies and products by bringing opportunities in software and systems to Canadian industry.

Research competence at this institute is in software engineering, digital 3-D imaging, interactive access to information, user communication in heterogeneous networked environments, human interaction with computer systems and the application of advanced information technologies in decision-making within complex environments. IIT focuses on real-world challenges while sustaining a broad research perspective.

IIT LENDS TETRANET THE COMPETITIVE EDGE

No time to read lengthy reports or detailed analyses? New software developed by the Institute for Information Technology can summarize for you: reports, analyses, proposals and memoranda, whether in English, French or Japanese.

EXTRACTOR™ is the software module that can summarize any document by scanning the text to choose several, short phrases that best describe the topics discussed. Designed for inclusion into products in a wide variety of applications, EXTRACTOR is already licensed to three companies, while 25 more have submitted formal expressions of interest.

Tetranet Software Inc., ranked by Information Week as the 16th fastest-growing independent Windows software vendor in North America, has incorporated EXTRACTOR into several of its products, including Metabot, a web page management program. An IIT researcher joined Tetranet, to smooth both the technology transfer and the development process.

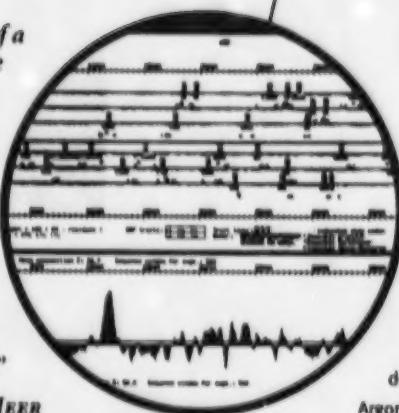
Strategis, Industry Canada's business information Internet site, uses EXTRACTOR to help organize vast quantities of information and has helped to develop the French version. Tetranet funds development of German and Spanish versions, while Gogurue Development Ltd. is sponsoring a Korean version.

In another domain, AmikaNow!™ Corporation's first product, AmikaFreedom, is incorporating EXTRACTOR to summarize the contents of lengthy E-mail messages for transmission to portable wireless devices, like pagers.

EXTRACTOR demonstrates how advanced information technologies can simplify information retrieval for busy decision-makers.

"It is certain that the existence of a credible and comprehensive Canadian bioinformatics infrastructure is an important incentive (or ingredient) in attracting researchers and biotechnology companies to set up activities in Canada. In the words of one senior pharmaceutical executive: it is as important a part of our national infrastructure as the highways."

DR. JOHN P. VAN DER MEER
Director of Research, IMB



CBR provides access to unique bioinformatics software programs, such as MAGPIE, an automated genome sequence analysis and annotation system developed by IMB in collaboration with Argonne National Laboratory.

IMB Institute for Marine Biosciences (Halifax, Nova Scotia)

IMB's biotechnology research focuses on the growth and diversification of Canada's aquaculture industry and the development of genomic technologies.

The Institute's aquaculture research is primarily in the areas of fish health and nutrition, alternative species development for finfish, shellfish and seaweed and consumer food safety. IMB's Aquaculture Research Station is an ideal environment in which to undertake hatchery studies and fish feed improvement research. Molecular biology, seafood safety and therapeutic research are conducted in the Oxford Street laboratory.

The genomics program includes large-scale, high-throughput DNA sequencing, advanced protein sequence analysis (protoomics) and the development of unique bioinformatics software. On behalf of NRC, the Institute operates and manages the Canadian Bioinformatics Resource, a national facility dedicated to providing Canadian researchers with convenient, effective access to biotechnology-related databases and bioinformatic software tools.

IMB has a significant impact on economic growth, particularly in Atlantic Canada through its interactions with clients in the private, academic and government sectors. Helping create and sustain this impact are the Institute's multi-disciplinary teams and state-of-the-art facilities and instrumentation.

CBR ENABLES SCIENTISTS TO RECORD AND PARSE THE GENE SEQUENCE

Mark Ragan, a leading evolutionary biologist at IMB, wanted to shed light on the evolution of life on earth. The challenge: to compare every gene of 10 different organisms in order to discover how a number of species evolved and at what point, long ago, they may have shared ancestors.

To perform the staggering number of calculations on thousands of pieces of complex genetic information, Dr. Ragan required an advanced computer and informatics tools that could record and parse the gene sequences found in DNA, the building block of proteins and enzymes.

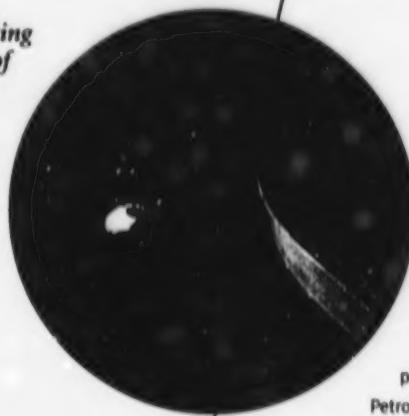
A group of IMB-led researchers met the challenge. Working with Sun Microsystems, they developed the Canadian Bioinformatics Resource (CBR). The first phase, CBR-I, was developed two years ago as an Intranet site, reserved for NRC research performed in partnership with the private sector. Last year, CBR-II was launched to provide access to Canadian researchers in industry, universities and hospitals.

CBR is a high-speed, distributed network, with connections to computers at NRC and associated sites. All international genetic databases are downloaded regularly to the CBR system.

CBR will aid research in health care, gene therapy, genetic diseases, cell function, agriculture, forestry, fishery, the environment and more.

"The work IMD is undertaking enhances our understanding of ice-ship interaction, thereby lowering the cost of total field development."

GEORGE VANCE
Technical Integration Group Leader,
Petro-Canada



A scale model of an offshore tanker passes a "bergie bit" in experiments at IMD to investigate the interactions of vessels and small icebergs. NRC's partners in the three-year study are Petro-Canada, Mobil Oil Canada Properties and the Panel on Energy Research and Development.

IMD Institute for Marine Dynamics (St. John's, Newfoundland)

As Canada's national centre for ocean technology research and development, IMD's mission is to provide innovative solutions and engineering expertise related to the world's oceans. In collaboration with industry and university partners, the Institute pursues programs of research in ship technology and offshore engineering, focusing on such areas as ship and underwater vehicle dynamics, ice effects on marine systems, mooring and towed body simulation, wave-current interaction, and wave impact analysis. IMD research has been applied to a wide range of Canadian and international projects, from high-performance naval vessels to offshore oil and gas platforms.

The Institute's facilities include the world's longest ice tank, 90 metres in length, an offshore engineering basin and a 200-metre towing tank. IMD's specialized equipment includes a marine dynamic test facility for evaluating vessels in six degrees of freedom of motion, a planar motion mechanism for studying manoeuvring characteristics, a yacht dynamometer and a cavitation tunnel.

IMD offers a combination of expertise and world-class facilities to address the needs of large multi-national companies, of small ventures and of consultants. To its work with offshore firms and research organizations, IMD brings an international reputation for the excellence of its research. The Institute acts as a conduit to Canada for international technology. Long-term collaborative research projects provide the investment in knowledge that permits Canadian industry to compete in the global marketplace of the 21st century.

IMD RESEARCHES INTERACTION OF SHIPS AND 'BERGY BITS'

Results of IMD's investigation of the hydrodynamic effects of the impact of bergy bits, as they hit ocean vessels, have provided the oil industry's marine shipping operations with valuable information.

Each spring, off the coast of Newfoundland and Labrador, glacial ice threatens vessels working in the North Atlantic. Bergy bits (small pieces of ice that crumble from icebergs) represent the greatest risk. These, unlike icebergs and growlers (larger broken chunks), are difficult to detect on radar and can be concealed by waves, fog or darkness.

IMD has simulated varying impacts in its towing tank, using a 1:41 scale model vessel and "ice pieces" represented by various sizes of spheres, cylinders and pyramids. Experiments to gauge the impact of the "ice" as it strikes the vessel at different angles and under distinct water conditions, have advanced the knowledge of ice-ship interaction, to the great benefit of IMD industrial partners in their Canadian offshore operations.

IMD's partners include The Panel on Energy Research and Development, Petro-Canada (as operator of the Terra Nova project) and Mobil Oil Canada Properties (on behalf of motor tanker Kometik owners Mobil, Chevron and Murphy Oil). Petro-Canada and Mobil Oil jointly contribute \$100,000 in each of the first two years.

"With the quality of its infrastructure and the talent of its team, NRC helped us jump-start the R&D aspects of our product and let us concentrate on the business side of our new venture."

SIMON BÉCHARD
President, Pharma Laser Inc.



Using a pulsed laser and real-time spectroscopy, this IMI technology can be used to analyse materials onsite and without any contact or sample preparation. This technology will be applied to such diverse fields as pharmaceutical quality control and in-mine material analysis.

IMI Industrial Materials Institute (Boucherville, Québec)

IMI promotes the growth and competitiveness of Canadian industry, through research and development activities related to materials processing technologies. The Institute has received international recognition for its work with scientific collaborators from industry, universities, government departments and agencies and R&D centres. IMI works with raw materials producers, instrumentation and equipment suppliers and with semi-finished and finished-product manufacturers, in a variety of significant collaboration and partnership arrangements, focused on key industrial sectors.

R&D projects at IMI include: developing computer simulation models and experimental techniques for validation and process optimization; developing and perfecting processing technologies involving metals, polymers, ceramics and their composites; and developing and using process control systems, such as optical and ultrasonic sensors.

Thanks to IMI, industries such as plastics, steel-making, transportation, aerospace, energy, telecommunications, electronics and information technologies, benefit from more efficient production processes and the development of more cost-effective, higher-quality products.

36

IMI-DEVELOPED TECHNOLOGY PROMISES SUCCESS FOR PHARMA LASER

A year-old agreement between IMI and a new Québec-based business, Pharma Laser, Inc., is expected to yield exciting results.

The focus of the agreement is a laser-plasma spectroscopy technology, developed by IMI specialists to analyse the composition of a material, in this case, pharmaceutical pills. A forthcoming commercial version could signal a breakthrough in the global pharmaceutical and biotechnology marketplace. The technology enables rapid and continuous on-site evaluation of a material and provides manufacturers production-line correction and real-time modification of the manufacturing process. The result: a greater degree of product quality control.

Pharma Laser hopes to conclude a partnership agreement with a manufacturer to fabricate the equipment. An additional, strategic-alliance agreement with a partner will see world-wide distribution of the product.

Pharma Laser is located at IMI, while both collaborators optimize the technology in application to the pharmaceutical and biotechnology industry. Later, as part of a cooperation agreement with Merck-Frosst, the equipment will undergo trials under real conditions. In association with Merck-Frosst, IMI will conduct a major R&D program to explore other potential uses of the laser-plasma spectroscopy technology. And, as the developed technology is generic, IMI will continue to pursue applications to the mining industry, notably with Québec's Centre de recherche minérale (CRM) and Noranda, Inc.

"IRIDIAN is a good example of IMS' capability to commercialize technology and create economic benefit."

DR. PETER DAWSON
President, IRIDIAN Spectral Technologies



An IMS researcher displays a substrate holder used in the ion plating process to create high quality telecommunication filters.

**IMS Institute for Microstructural Sciences
(Ottawa, Ontario)**

IMS keeps Canada at the leading edge of technologies that will drive the information revolution within the next decade. IMS works in collaboration with industry and universities to provide national leadership in the development of a strategic base for information technology. The Institute encourages industrial innovation and assists economic development through enabling technologies related to future hardware requirements for: information acquisition, processing, transmission, storage, and display.

The core competencies of the Institute's five major programs include: device design and simulation, epitaxial growth, semiconductor processing, micro-lithography, thin film deposition, interface physics, nanostructures, optical characterization, electronic properties and physical and psychological acoustics.

IMS applies its expertise in novel materials and components to solve problems posed by the need for advanced hardware through both national and international initiatives.

IMS' THIN FILMS LABS SPIN OFF HIGH-PRECISION SUCCESS

A major success for IMS' Thin Films Labs is the successful spin-off in June 1998 of IRIDIAN Spectral Technologies.

IRIDIAN is a supplier of leading-edge products that use optical thin film technology. The company designs and manufactures complex optical thin film components to match the transmittance or reflection requirements in a particular spectral range. These films may incorporate 100 or more varying layers of material, each deposited with very high precision. The main applications of the company's products are in filters for fibre-optic communications. IRIDIAN has proprietary process control technology, licensed from NRC. The company's location, in NRC's Industrial Partnership Facility, at close proximity to IMS, enables IRIDIAN to enjoy access to a variety of deposition processes, including advanced, high-rate sputtering and ion plating systems.

The company started with two employees, both former NRC staff members, and today employs 11. President Peter Dawson said: "...the relationships with NRC have played a critical role in (our company's) success...Continuing R&D collaborations with IMS are important for our future and help to provide a small company with an unusual strength in research."

"Canadian manufacturers must constantly find new ways to cut costs, add value or reduce production times. IMTI demonstrates leading-edge R&D in the rapid tooling field."

HON. RONALD DUHAMEL
Minister of State for Science Research
and Development

**IMTI Integrated Manufacturing Technologies
Institute (London, Ontario and Vancouver,
British Columbia)**

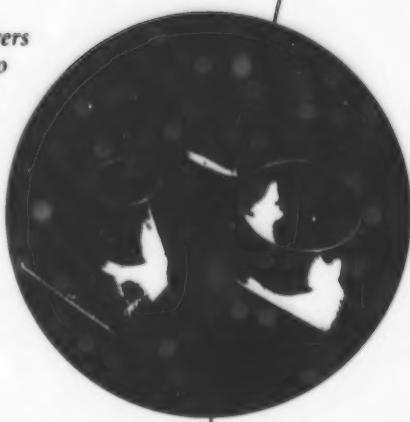
IMTI promotes the international competitiveness of Canadian manufacturers by focusing its research and development on leading-edge technologies for discrete product and equipment manufacturing at the design and production levels. The Institute works with manufacturers and other technology providers to address manufacturing challenges through joint research projects.

IMTI's research areas are: Virtual Manufacturing; System Modelling and Simulation; Concurrent and Distributed Manufacturing Technologies; Intelligent Production Systems; Industrial Laser Processes and Systems and Solid Freeform Fabrication. The research laboratories are located in a state-of-the-art facility in London, Ontario (IMTI East) and in the NRC Innovation Centre in Vancouver, B.C. (IMTI West).

IMTI's research, conducted in collaboration with key industry sectors such as aerospace, automotive, tooling, medical devices and electronics, is breaking new ground for Canadian products.

As it completed its third year, IMTI rapidly gained an international reputation for its advanced research in laser micromachining, laser consolidation and in rapid tooling.

38



Laser consolidation makes possible production of fully functional metallic components directly from CAD models.

**IMTI COLLABORATION ACCELERATES
AUTO PARTS PRODUCTION**

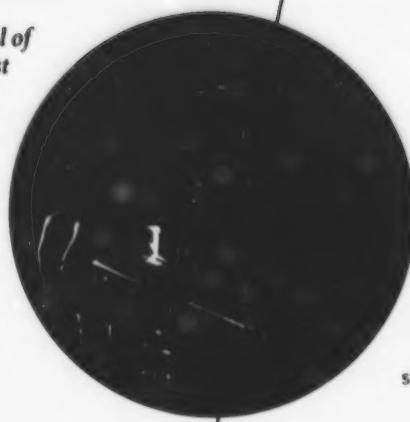
An IMTI collaboration with Siemens Automotive and Regal International underscores the growing importance of manufacturing research and development in the automotive sector.

The collaboration began with Siemens Automotive's wish to reduce the time spent developing functional engine intake manifolds. The company chose IMTI and Regal of Windsor to speed the mould-manufacturing process for this purpose. IMTI combined its research in rapid mould making of plastic parts with a materials-addition process called "Selective Laser Sintering" to fabricate the world's first 100-lb. mould insert prototype. No other organization conducting similar research has successfully created a mould weighing more than 25 lbs.

This significant breakthrough is instrumental in the production of faster, cheaper auto parts. With Siemens' and Regal's full support, IMTI is now focusing its state-of-the-art technology on developing methods to reduce the time and cost of making durable, precision production tools.

"Realization of the potential of the system will benefit a host of important commercial activities conducted by our customers, including drug discovery and biotechnology development where sensitivity and high sample throughput play a key role."

BILL DAVIDSON
Vice President, Research, MDS SCIEX



Coupling ion mobility spectrometry with mass spectrometry shows great potential in the area of chemical analysis, particularly in the health sciences sector.

INMS Institute for National Measurement Standards (Ottawa, Ontario)

INMS' core mission is to serve as Canada's primary reference centre for the accuracy, validity and traceability of physical measurements and appropriate chemical measurements. The Institute's physical metrology programs develop, maintain, improve and disseminate standards for the basic units of mass, length, time, electricity, temperature, and luminous intensity, and for a number of derived measurement standards. The chemical metrology program develops and maintains world-class capabilities, in selected areas of organic and inorganic trace analysis, and provides certified reference materials.

The ability to trace all measurement in Canada back to these standards provides the basis for fair trade, development in science and technology, the achievement of product quality, and demonstration of conformance to international quality standards.

INMS also supports the development of competencies and technology in selected areas of optical science, technology and measurements, as well as in selected areas of photonics technology related to high-performance computers.

INMS SCIENTISTS REFINE PHARMACEUTICAL ANALYSIS TECHNOLOGY

A world-first discovery by INMS scientists sheds new light on the benefits of coupling ion mobility spectrometry with mass spectrometry. The technique shows great potential in the area of chemical analysis, particularly in the health sciences sector.

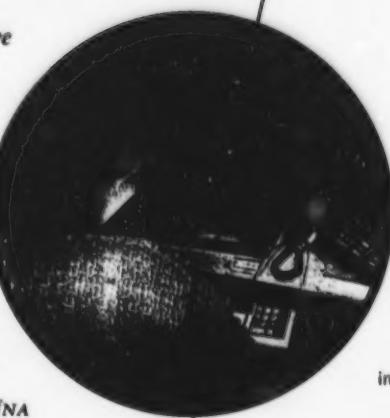
Institute researchers have devised a way to focus and trap ions at atmospheric pressure using high-field asymmetric waveform ion mobility spectrometry (FAIMS). The INMS prototype capably separates ions with minimal ion transmission loss, making it an ideal input device for mass spectrometry (MS).

This discovery, of considerable potential importance to the pharmaceutical and biochemistry fields has led to a collaboration between INMS and MDS SCIEX, a Canadian manufacturer of mass spectrometry instrumentation. As part of a two-year agreement, SCIEX provides INMS with \$500,000 in human resources, equipment and legal assistance for patent applications. In return, INMS is developing the first electrospray/FAIMS/MS instrument in the world. Current electrospray MS instruments produce a "background" of ions which often renders difficult the detection of specific ions. FAIMS dramatically reduces this background, enabling detection at much lower ion concentrations.

"Without IRAP, we would not have been able to develop the diverse components that comprise the IVS platform. IRAP support was the shot of adrenaline we needed to take an enormous technological risk, given the size of the company at the time. IRAP expertise allowed us to test our ideas against theirs. This process resulted in even better solutions than we had imagined at the start."

AHMED AÏNA

Executive Vice President, MediaSoft Telecom



MediaSoft's award-winning software platform enables developers to build, run and manage large-scale interactive computer telephony Web solutions integrating voice, fax, Web and multimedia.

IRAP Industrial Research Assistance Program

IRAP's mission is to connect innovative Canadian small and medium-size enterprises (SMEs) with the information, resources and financial support they need to turn good ideas into commercially viable products and services. For more than 50 years, IRAP has helped SMEs create and adopt innovative technologies which yield new products, create high-quality jobs and make industry more competitive. IRAP's support stimulates R&D within Canadian firms and helps them build their technical knowledge and expertise.

IRAP operates a national network of more than 250 Industrial Technology Advisors (ITAs) who work with about 12,000 firms annually, in all regions of the country and in all industrial sectors. IRAP offers direct access to the latest technological advances, expertise, facilities and resources, and cost-shared financing of innovative technical projects. In 1998-1999, IRAP strengthened its link with the Federal Partners in Technology Transfer (FPTT). This link has expanded the resources available to IRAP by providing them with easy access to the rich and varied talents and expertise of the 15 science-based federal government departments and agencies that form FPTT's membership. IRAP also helps clients access expertise in the business end of innovation, such as marketing, financing, and production through the Canadian Technology Network (CTN).

40

QUÉBEC COMPANY LEADS THE MARKET WITH IRAP HELP

The remarkable progress of a Québec-based company shows that working with IRAP can help lead to success.

MediaSoft Telecom was first introduced to IRAP in the early 1980s, when the company, as Bachal Technologies, developed diverse applications for videotext for Bell Canada. In 1989, as MediaSoft Telecom, the company began to develop software that would build, run and manage large-scale interactive computer telephony and Web solutions for integrating voice, fax, web and multimedia technologies.

In 1992, MediaSoft Telecom again sought IRAP's help to develop its flagship product, the Interactive Voice System (IVS). With IRAP support, the company developed the IVS platform (the IVS Builder and IVS Server). These enable developers to build computer telephony applications in a Windows environment, in which applications can run on UNIX and NT-based IVS Servers. Additional IRAP support enabled the company to launch its next-generation development product, the IVS Studio, which heralds a new era of telephony development.

Today, MediaSoft Telecom is a manufacturer of award-winning software for computer telephony and web solutions. Staff numbers have risen from 10 in 1993 to 50 today. The latest company to strike a partnership with MediaSoft Telecom is industry giant Microsoft.

"The Centre establishes a benchmark for the best the market can deliver ... There are immense learning opportunities for the construction industry and for home buyers."

TIM MAYO
General Manager
of The Canadian Centre
for Housing Technology



The goal of the Canadian Centre for Housing Technology, a partnership between NRC, Canada Mortgage and Housing Corporation and Natural Resources Canada, is to improve the quality, affordability, and environmental sustainability of Canadian housing thereby supporting domestic and global market opportunities.

IRC Institute for Research in Construction (Ottawa, Ontario)

IRC works with partners in industry and government in conducting research programs in:

- indoor environments, to improve acoustics, thermal comfort, lighting use and air quality; in all types of buildings;
- building envelope and structure, to optimize the both the envelope performance and structural safety of both new and rehabilitated buildings, while extending their life span and enhancing their energy performance;
- urban infrastructure rehabilitation, to improve technologies for the design, construction, operation and maintenance of buried services, such as sewers and water mains, and surface structures, such as roads and bridges;
- fire risk management, to provide sophisticated tools to assess the risks and costs of fire safety options for buildings, while developing economical and effective methods of fire resistance, detection and suppression.

In addition, IRC provides:

- a national evaluation service that establishes the suitability of innovative products and technologies for their intended use;
- research and technical support critical to the development of the National Building Code and other national model codes, which form the basis of construction regulation across Canada;
- knowledge and technological information that the IRC transforms into forms suitable for construction practitioners and disseminates it to them.

PARTNERSHIP SPEEDS DEVELOPMENT OF NEW HOUSING TECHNOLOGIES

1 NRC, Canada Mortgage and Housing Corporation and Natural Resources Canada are partners in a unique research project, The Canadian Centre for Housing Technology (CCHT).

Located on the grounds of NRC's Ottawa campus, the Centre consists of two identical research houses and an Infocentre for the demonstration of innovative products and technologies. The focus is on sustainability, material and energy efficiency and marketability.

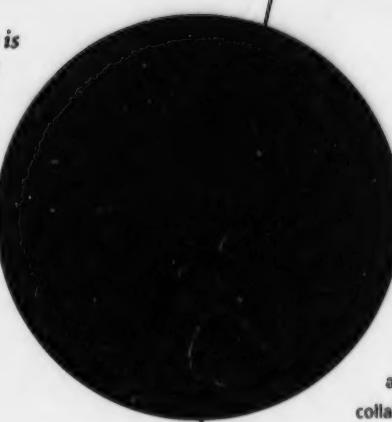
Founded on the premise that the house is a system, CCHT uses its research houses to evaluate the impact of innovative products and alternative construction techniques on total house performance. The Centre is dedicated to accelerating the development and acceptance of new technologies for the housing industry and to supporting market opportunities for Canadian housing products and services.

With close links to product-certifying agencies and world-class government laboratories, the Centre works to bring promising ideas and innovative products to the attention of builders, housing professionals, consumers and foreign visitors.

"This strategic alliance is an obvious step to link PBI's expertise and our commercial interests in research to improve canola quality and productivity."

DAVID DZISIAK

Business Leader, Plant Genetics, Dow AgroSciences Canada



The Transgenic Plant Centre, a specialized unit within PBI, was established to provide expertise and facilities for the production and assessment of plants developed through collaborative projects.

PBI Plant Biotechnology Institute (Saskatoon, Saskatchewan)

PBI's biotechnology research benefits agriculture and industrial innovation through research with crops and crop products. Strongly linked to the local agro-biotech community, PBI maintains competitive research and enables the commercialization of new technologies and discoveries.

The Institute is a world leader in the genetic engineering of wheat and in seed oil modification of *Brassica*. PBI is committed to the improvement of crops that are of primary importance to the Canadian economy. PBI's main areas of research include *Brassica* technology, cereal biotechnology, legume biotechnology, gene expression, growth regulation, promoter technology and seed oil modification. Transgenic plant and DNA technologies contribute to PBI's ability to develop novel systems for the analysis and manipulation of genes, leading to state-of-the-art technologies and crop development.

PBI-DOW AGROSCIENCES AGREEMENT TURNS IDEAS INTO SOLUTIONS

A \$10 million, five-year research agreement between PBI and Dow AgroSciences Canada Inc. (DASCI) is turning innovative ideas into solutions that benefit Canadian agriculture.

The agreement focuses on the development of better ways to genetically improve canola and other Canadian crops, and to tackle problems caused by insects and disease. Canadian farmers can expect solutions to reduce costs, increase crop production and increase their ability to compete internationally.

Around the world, research in agricultural biotechnology continues to evolve. Through strong strategic alliances such as this, PBI and DASCI assure Canada's status as an international leader in enhanced crop development and production.

"Canada is by far Japan's preferred partner for research on the extraction of hydrates as a natural resource. SIMS' expertise on clathrate hydrates has been instrumental to our success to date."

STATEMENT FROM JAPAN PETROLEUM EXPLORATION COMPANY (JAPEX)



The hydrate recovered at the Mallik 2L-38 drill site, Mackenzie Delta, Northwest Territories is mainly structure I hydrate (shown in overlay) with methane molecules in the cages formed by hydrogen-bonded water molecules. (photograph by S. R. Dallimore).

SIMS Steacie Institute for Molecular Sciences (Ottawa and Chalk River, Ontario)

SIMS' mission is to undertake long-term interdisciplinary research, in selected areas of molecular science with the potential to have an impact on key sectors of the Canadian economy. SIMS works in partnership with researchers, inside and outside NRC, to develop innovative technologies in areas such as therapeutics, diagnostics, advanced electronics, telecommunications, precision manufacturing, optoelectronics, information sciences and advanced materials.

The Institute offers expertise in chemical synthesis, material characterization, understanding the chemistry of biological processes, the prediction of material properties and the use of femtosecond lasers in optics and telecommunications research applications.

Research programs have been established in functional materials, molecular spectroscopy, neutron program for materials research, femtosecond science, chemical biology, molecular interfaces and theory and computation.

CLATHRATE RESEARCH TAPS INTO NEW ENERGY SOURCE

Imagine freeing up a new, untapped source of natural gas that consists of some 50% of the world's current hydrocarbon deposits? What if this substance, through Canadian expertise that is unique in the world, could provide a bountiful supply of clean energy for Canada's future and for resource-poor countries like Japan and India?

Thanks to the advanced research being conducted by SIMS' Functional Materials Program team on the intricate structures of clathrate (natural gas) hydrates, these breakthroughs are distinct possibilities. What's more, Canada has tremendous reserves of these clathrate hydrates and the expertise needed to extract them.

Found in settings like permafrost and the ocean floor along the continental margin, clathrate hydrates are naturally formed when "guest" hydrocarbon molecules are trapped in the "cages" of hydrate (water-based) structures, under specific combinations of temperature and pressure.

The natural gas is trapped in solid form, and to date no technology exists to extract it. SIMS researchers are helping pinpoint where these deposits can be found, how to estimate the resource, and how to anticipate difficulties related to gas recovery, through their research on clathrate structures, precursor states, formation and inhibition.

As a scientific first, the Geological Survey of Canada led an international consortium to recover hydrates from a site in the high Canadian Arctic. In performing the excavation, Canadian workers developed the necessary expertise. The Mallik Research Well Project (US\$10M) was funded primarily by the Japanese, and used NRC's expertise in molecular-scale characterization to analyse core materials recovered. The work is a prelude to a hydrate drilling project offshore Japan in late 1999.

TECHNOLOGY CENTRES

CHC Canadian Hydraulics Centre (Ottawa, Ontario)

CHC is Canada's largest hydraulics and coastal engineering laboratory. CHC operates as a cost-recovered NRC Technology Centre. It offers physical and numerical modelling and analysis services to the Canadian and international engineering community in the general field of hydraulics. The Centre specialises in coastal engineering, environmental hydraulics and cold regions technology. Facilities include three large wave basins, two wave flumes, a cold room and an ice basin, which are used for physical model studies of breakwaters, harbours, ship moorings, beaches and shoreline protection, near and offshore fixed and floating structures, scour and deposition of sediments, ice forces on structures and river and estuary hydraulics.

CHC also develops and applies advanced numerical models of wave propagation, motions and forces of both intact and broken ice covers, interacting with structures, coast environmental management, water resources, rivers and watersheds, sediment transport, pollutants, oil and chemical spill fate, water quality, environmental production and decision support systems.

TTC Thermal Technology Centre (Ottawa, Ontario)

TTC is a cost-recovered NRC Technology Centre, consisting of a highly qualified team of engineers, researchers and technologists, with broad experience in R&D in thermal engineering systems and advanced process heat transfer equipment. This group has worked extensively with industry and acquired specialized expertise in the application of alternative refrigerant technology. This high level of technical competence is combined with the operation of a range of special-purpose, state-of-the-art facilities.

TTC offers its services to clients in the commercial refrigeration, air-conditioning, heat pump and process heat transfer equipment manufacturing industries. Applied R&D projects are also conducted in collaboration with government departments and agencies with a focus on energy and environment.

CSTT Centre for Surface Transportation Technology (Ottawa, Ontario and Vancouver, British Columbia)

CSTT operates as a cost-recovered NRC Technology Centre and offers its clients unique expertise and facilities to improve the productivity, competitiveness, reliability and safety of rail and road transportation equipment and systems. CSTT's expertise includes vehicular engineering research and development, computer modelling and analysis, field tests, climatic simulation and vehicle performance.

Some highlights of CSTT's recent work include developing methodologies to improve Canadian safety standards for tank containers carrying dangerous goods, conducting performance evaluations and developing improvements for introducing North American freight railway technology and equipment to the UK, developing improved lubrication methods for numerous types of industrial and transportation equipment bearings and conducting performance evaluations to improve aircraft de-icing fluids.

NRC'S GOVERNING COUNCIL

(as of 31 March 1999)

Dr. Richard E. Ablett	Executive Director PEI Food Technology Centre, Charlottetown, Prince Edward Island
Dr. John ApSimon	Associate Vice-President, Research Dean of Graduate Studies Carleton University, Ottawa, Ontario
Mr. A. Wayne Clifton	President Clifton Associates, Regina, Saskatchewan
Dr. Aude Cormier	Moncton, New Brunswick
Dr. Otto L. Forgas	President O.L. Forgas & Associates, Vancouver, B.C.
Dr. Jacques-Yves Guigne	Chief Executive Officer Guigne International Ltd., Paradise, Newfoundland
Dr. H. Clarke Henry	Manager, Products and Chemicals Division Imperial Oil, Sarnia, Ontario
Dr. Peter Nicholson	Senior Vice-President, Corporate Strategy BCE Inc., Montréal, Québec
Mr. Gilles Ouimet	President et Directeur général Pratt & Whitney Canada, Longueuil, Québec
Dr. Ted Rhodes	Halifax, Nova Scotia
Dr. Indira Samarasekera	Centre for Metallurgical Process Engineering University of British Columbia, Vancouver, B.C.
Dr. Patricia Shewen	Department of Pathobiology University of Guelph, Guelph, Ontario
Dr. Claudine Simson	Vice-President Global External Research and Intellectual Property Nortel Inc., Nepean, Ontario
Dr. Douglas Stairs	Department of Physics McGill University, Montréal, Québec
Dr. David Strong	President and Vice-Chancellor University of Victoria, Victoria, British Columbia
Ms. Kim Sturgess	President Revolve Technologies Inc., Calgary, Alberta
Dr. Eva A. Turley	Department of Cardiology Hospital for Sick Children, Toronto, Ontario

NRC Senior Officers

Dr. Arthur J. Carty	President
Dr. Peter A. Hackett	Vice-President, Research
Mr. Jacques Lyrette	Vice-President, Technology and Industry Support
Dr. Roy VanKoughnett	Vice-President, Administration
Mme Lucie Lapointe	Secretary General

L

e CNRC est une organisation axée sur le savoir et l'innovation. Sa vocation première : la R-D.

Depuis 1916, le CNRC s'emploie à promouvoir la recherche scientifique au Canada, tout particulièrement au profit des entreprises. Et c'est en collaboration avec d'autres organisations que le CNRC assure le lien entre, d'une part, la recherche stratégique et, d'autre part, la croissance économique et la productivité.

Le CNRC, fort d'un effectif de 3 000 employés, propose aux entreprises canadiennes une vaste gamme de services de soutien en matière de R-D, dont des programmes de recherche en collaboration, des centres et des installations d'envergure, des conseils et des compétences techniques, des occasions d'exploiter des technologies sous licence, de même que des services d'essai, d'analyse, de vérification et d'étalonnage, sans oublier des activités favorisant l'innovation, notamment l'accès à des centres d'incubation d'entreprises et à de l'information scientifique et technique.

Dans leurs laboratoires et leurs installations d'un océan à l'autre, les spécialistes du CNRC, à l'œuvre dans de nombreux domaines technologiques clés, aident les entreprises canadiennes prometteuses à améliorer la compétitivité du Canada. Le CNRC mène des recherches dans trois domaines technologiques stratégiques : la biotechnologie, la fabrication, et l'information et les communications. Il s'intéresse aussi à la recherche dans les domaines suivants : l'aérospatiale, la construction, le génie océanique, les étalons nationaux de mesure, les transports de surface, le génie côtier et l'hydraulique environnementale.

Le CNRC se charge également de l'exploitation des observatoires d'astrophysique canadiens et d'un certain nombre d'installations scientifiques nationales. Enfin, il s'emploie sans cesse à reculer les frontières du savoir dans le domaine des sciences moléculaires et ce faisant, jette les bases des applications scientifiques de la prochaine génération.

Ces dernières années, le CNRC a fait une plus grande place à la transformation de son savoir-faire et de sa technologie en produits et services commercialisables. En matière d'innovation, il est omniprésent, s'employant à favoriser l'avènement d'une économie du savoir et contribuant à l'avancement des systèmes national et régionaux d'innovation en regroupant, à l'aide de stratégies régionales ciblées, toutes les parties intéressées.

Le CNRC favorise également l'innovation grâce à son Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). Par le truchement du PARI, le CNRC prodigue des conseils et procède au transfert de connaissances et de technologies aux PME et il exploite le Réseau canadien de technologie (RCT). Enfin, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) du CNRC est le plus grand centre de diffusion d'information scientifique, technique et médicale au Canada.

Photo – page couverture

Grâce à l'utilisation d'une technologie novatrice dans le domaine des microdétecteurs chimiques, le CNRC a breveté de nouveaux matériaux fonctionnels intégrables à des puces de silicium. Le résultat : des détecteurs chimiques de gaz et de vapeurs de gaz qui sont intelligents et résistants.

TABLE DES MATIÈRES

3	La vision
4	Au CNRC, l'avenir se conjugue au présent – Le mot du Président
6	Notre vision : d'aujourd'hui à demain
8	Reculer les frontières du savoir
12	La collaboration : la clé de la recherche et du développement technologique
16	Le transfert de connaissances à une nouvelle génération d'entrepreneurs
20	Le renforcement de notre capacité d'innover
24	Données financières par organisation
25	Les instituts et les programmes
	Le Conseil d'administration du CNRC

En tant que principal organisme public de R-D au Canada, le CNRC, par ses travaux scientifiques et techniques, joue un rôle de chef de file dans le développement d'une économie basée sur l'innovation et les connaissances.

Cette vision, le CNRC la concrétise en empruntant les moyens suivants :

- il vise l'excellence dans ses efforts pour repousser les frontières des connaissances scientifiques et techniques dans des domaines pertinents pour le Canada,
- il fait de la recherche ciblée, en collaboration avec des partenaires de l'industrie, des universités et du gouvernement, en vue de développer et d'exploiter des technologies clés,
- il agit comme conseiller stratégique et leader national afin de réunir des intervenants clés à l'intérieur du système d'innovation du Canada, et
- il adopte une approche plus dynamique et plus entrepreneuriale pour assurer le transfert de ses connaissances et de ses réalisations technologiques aux entreprises situées au Canada.

Comment brosser un tableau fidèle des réalisations annuelles d'une organisation qui s'emploie, aujourd'hui, à mener des travaux de recherche en prévision de demain? Voilà l'un des intéressants dilemmes auquel est confronté chaque année le CNRC lorsque vient le temps de préparer son rapport annuel.

Au CNRC, l'avenir se conjugue au présent. Son histoire est marquée de jalons importants. Le premier stimulateur cardiaque, par exemple, ou le vaccin contre la méningite infantile qui, l'an dernier, s'est avéré un « succès spontané » ... au terme de 25 ans de recherche. Le CNRC réussit sans cesse à se démarquer en explorant l'avenir pour y trouver la matière des percées technologiques d'aujourd'hui.

Au moment même où vous lirez ce rapport, sachez que les équipes des 16 instituts de recherche et des trois centres de technologie du CNRC s'emploient à mettre au point de nouvelles technologies que, d'ici dix ans à peine, les Canadiens tiendront pour acquises. L'innovation, voilà ce qui motive le plus nos chercheurs.

Notre retard en matière d'innovation

Au CNRC, nous définissons l'innovation comme étant la création d'idées et leur transformation en de nouveaux produits et services. Il s'agit d'une démarche complexe, interactive, non linéaire, dont l'aboutissement peut prendre des années, voire des décennies. Or, l'amélioration de la capacité d'innover du Canada compte parmi les facteurs clés qui favorisent une meilleure productivité et, partant, une croissance économique et une prospérité plus grandes.

Depuis toujours, au Canada, nous excellons dans la création d'idées et l'enrichissement des connaissances fondamentales. Toutefois, nous réussissons moins bien lorsque vient le temps de transformer ces idées et ces connaissances en produits et services commercialisables. Notre « retard en matière d'innovation » a eu pour conséquence que la commercialisation de percées technologiques ou scientifiques, sans compter les retombées financières qui en résultent, s'est souvent avérée une aventure périlleuse.

Du début à la fin du cycle : une organisation axée sur le savoir et l'innovation

Le CNRC met toutes les chances de son côté et s'emploie à combler le retard en matière d'innovation en centrant ses efforts sur des travaux de R-D stratégiques et le transfert de technologie : il investit dans des secteurs aux retombées économiques prometteuses pour le pays, participe à la formation de spécialistes et réunit en réseaux les intervenants en mesure d'exploiter le fruit de ses recherches. Le CNRC est présent du début à la fin du cycle d'innovation, mettant au point des produits et des services au terme d'un grand nombre d'activités d'innovation très variées, bien adaptées aux besoins du marché.

Au début du cycle, il y a la création de connaissances. Dans ce rapport annuel, vous verrez comment l'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM) a mis au point un modèle qui a permis de percer un mystère scientifique vieux de 3 000 ans, tout en contribuant à l'enrichissement des connaissances sur lesquelles tablent les autres installations du CNRC pour mener des travaux de recherche appliquée.

À la fin du cycle, il y a les applications : le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), le Réseau canadien de technologie (RCT) et l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST). Chacun joue un rôle crucial en tant que promoteur du transfert de technologies, ainsi que sur les plans de la commercialisation et de l'innovation au profit des petites et moyennes entreprises.

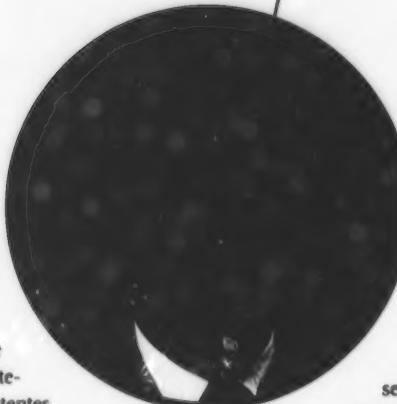
Un mandat national, une présence régionale

À toutes les étapes intermédiaires – et fécondes – entre les deux pôles du cycle d'innovation, le CNRC, grâce à des partenariats de recherche novateurs, à des ententes de collaboration, à des projets de formation pratique, à ses installations « d'incubation d'entreprises », et aux entreprises technologiques dérivées qu'il a créées, a contribué de façon appréciable, en 1998-1999, à la satisfaction des besoins en innovation du Canada.

Or, pour assurer la prospérité d'un pays comme le nôtre, l'innovation ne doit pas être tributaire d'une seule source. Voilà pourquoi le CNRC a établi une infrastructure nationale de R-D, aménageant des installations de haut calibre et créant des emplois hautement qualifiés dans toutes les régions du pays, tissant des liens entre ses installations et ses services afin que les universités, les gouvernements et les entreprises privées puissent en tirer pleinement profit. Les faits saillants présentés dans ce rapport sont éloquents : ces liens qu'entretiennent, tant à l'échelle locale que régionale, nos instituts et nos programmes avec des entreprises, des universités et des gouvernements permettent à tous et chacun de disposer de la masse critique nécessaire pour créer des centres de compétence de calibre international dont l'action favorise la croissance économique.

Les vecteurs stratégiques

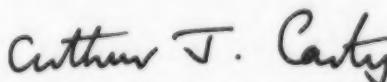
Les activités du CNRC continuent de s'inscrire dans le cadre de sa vision alors que l'organisation mise sur ses succès – passés et présents – pour façonner l'avenir. Or, afin de demeurer à la fine pointe, le CNRC doit constamment sonder l'avenir en vue de repérer les applications qu'il pourrait développer et dont pourraient tirer profit, dès demain, les Canadiens. Voilà pourquoi le CNRC, en consultation avec ses partenaires de l'industrie et des autres secteurs, a élaboré cinq initiatives stratégiques, chacune d'importance capitale pour la croissance économique du Canada au XXI^e siècle. Collectivement, les partenaires s'emploient à étoffer et à réaliser ces initiatives.



Il est manifeste que le chemin qui mènera le Canada à un niveau de productivité qui assurera sa prospérité est pavé d'innovations ressortissant d'un grand nombre de secteurs. Et le CNRC s'efforce d'être le principal artisan, au Canada, du façonnement d'une économie novatrice, axée sur le savoir, en misant sur les sciences et la technologie.

Combler le retard

Afin de favoriser la création de richesses et la croissance économique au Canada, le savoir et l'innovation sont des outils tout aussi importants que les ressources financières et naturelles. Or, le Canada a l'occasion de s'imposer comme chef de file dans de nombreux domaines qui marquent et marqueront, aujourd'hui et demain, l'économie mondiale du savoir. Les nombreux succès, les nombreuses initiatives et innovations qui sont présentés dans ce rapport le confirment : le CNRC est véritablement en mesure de jouer un rôle déterminant dans le façonnement de l'avenir du Canada.



ARTHUR J. CARTY

D

ans sa Vision jusqu'en 2001, le CNRC exprime l'engagement qu'il a pris de jouer un rôle de chef de file dans le développement d'une économie basée sur l'innovation et les connaissances en misant sur ses travaux scientifiques et techniques. Cet énoncé met en lumière quatre éléments :

- l'excellence de la recherche pour repousser les frontières des connaissances,
- la recherche ciblée et les partenariats en vue de développer des technologies clés,
- la pratique d'une approche plus entrepreneuriale en matière de transfert de connaissances et de technologies, et
- la mise en œuvre d'un système intégré d'innovation au Canada.

Dans ce rapport annuel de 1998-1999 sont présentés les faits saillants des succès remportés par le CNRC dans l'accomplissement de ces objectifs. On y met en relief la créativité et l'ingéniosité des chercheurs du CNRC dans leur quête de nouvelles idées scientifiques et de l'amélioration de procédés technologiques. Ce rapport illustre bien leur détermination à repousser sans cesse les frontières des connaissances.

Bien que ce rapport annuel fasse surtout état de réalisations, ces dernières sont le fruit des efforts de tous les employés du CNRC. Qu'il s'agisse des équipes de recherche ou des administrateurs, ou encore des employés qui, dans les directions et les programmes, les épaulent dans leurs activités, n'oublions surtout pas que c'est grâce à tous ses employés que le CNRC excelle en recherche et est en mesure de proposer des services et des programmes à ses clients dans toutes les régions du Canada.

6

« Le CNRC aujourd'hui est radicalement différent de ce qu'il était il y a cinq ans, et dans cinq ans il aura entrepris une autre métamorphose pour ne pas se laisser dépasser par le changement. »

D^o ARTHUR J. CARTY
Président

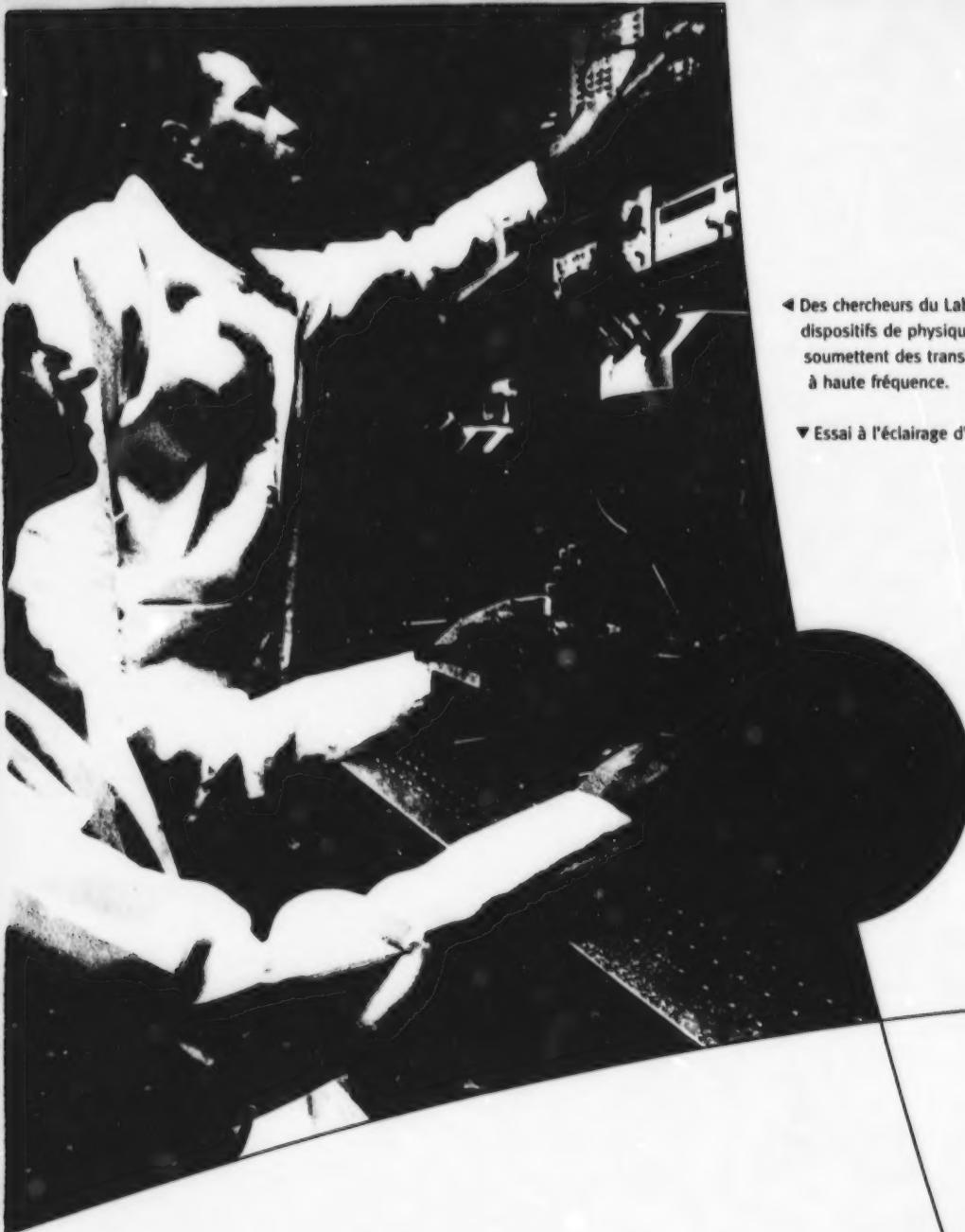
C'est aussi grâce aux forces de son personnel que le CNRC peut obtenir le financement nécessaire à la réalisation de nouveaux projets exécutés en collaboration avec des partenaires d'universités, d'entreprises privées et d'autres organisations de recherche du secteur public.

Le CNRC a cerné cinq domaines stratégiques, dont les perspectives sont des plus prometteuses pour le développement des sciences et de la technologie et pour la prospérité du Canada :

- la génomique,
- les piles à combustible,
- le prototypage en optoélectronique au profit des chercheurs et des petites et moyennes entreprises (PME),
- l'infrastructure de la recherche en aérospatiale au Canada, et
- le Réseau de connaissances scientifiques.

C'est en consultation avec ses partenaires de l'industrie et d'autres secteurs que le CNRC a retenu ces domaines stratégiques. D'ailleurs, cette démarche s'inscrit dans le cadre des efforts soutenus par le CNRC pour bien baliser ses activités et ses investissements dans l'infrastructure nationale de recherche afin de cibler des secteurs d'activité émergents et prometteurs où le Canada peut s'imposer comme chef de file.

Comme vous serez à même de le constater à la lecture du rapport, les investissements dans la recherche en sciences et en technologie (S-T) et en innovation se traduisent par des retombées considérables pour tous les Canadiens.



◀ Des chercheurs du Laboratoire des dispositifs de physique de l'ISM soumettent des transistors à un essai à haute fréquence.

▼ Essai à l'éclairage d'un transistor.

Le CNRC est d'abord et avant tout une organisation de recherche. Sa principale activité : la recherche à moyen et à long termes. Au fil des ans, bon nombre de ses grands succès sont issus de son engagement à mener des travaux de R-D de longue haleine dans des secteurs clés des sciences et de la technologie. Ses installations nationales, de calibre international, constituent des éléments uniques de l'infrastructure de S-T du Canada dans des domaines comme la biotechnologie, l'aérospatiale, le génie océanique et l'astrophysique.

Encore une fois cette année, la communauté scientifique a souligné les réalisations de chercheurs exceptionnels qui œuvrent dans nos instituts, des chercheurs qui balisent de nouveaux chemins afin d'approfondir notre connaissance du monde et de l'univers. Comme leurs réalisations s'inscrivent dans des domaines d'importance stratégique, elles contribuent tantôt directement, tantôt indirectement à la mise au point d'applications qui, en bout de ligne, se transformeront en produits et services.

Voici donc certaines des réalisations du CNRC en 1998-1999 :

■ Des chercheurs de l'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM) ont résolu un mystère scientifique vieux de 3 000 ans, à savoir comment se forment les alliages de métaux et quelles sont leurs propriétés. En appliquant leur théorie, les chercheurs peuvent prédire les structures possibles d'un alliage donné (p. ex., un alliage de potassium et d'argent). Et cette théorie pourrait aussi mener à des applications importantes lors de la conception de nouveaux alliages utiles pour le secteur de l'aérospatiale et d'autres industries, où une haute résistance et des propriétés uniques doivent caractériser les matériaux utilisés.

■ C'est à John Croll, pilote d'essais et chercheur au Laboratoire de recherche en vol de l'Institut de recherche aérospatiale (IRA), que l'Institut aéronautique et spatial du Canada a remis le Trophée TransCanada (McKee), trophée soulignant l'accomplissement de réalisations exceptionnelles dans le domaine des opérations aériennes. M. Croll est tout particulièrement réputé pour son rôle en tant que principal architecte de la Table canadienne de glissance des chaussées aéronautiques, réalisation qui se traduira par une amélioration appréciable de la sécurité lors des décollages et des atterrissages par mauvais temps.

« L'avancement des connaissances, c'est une aventure sans fin et toujours empreinte d'incertitude. »

JACOB BRONOWSKI
Historien et mathématicien britannique

■ L'Institut Herzberg d'astrophysique (IHA) a mené un projet en collaboration avec l'Agence spatiale canadienne, Ressources naturelles Canada, l'Université de Calgary et CRESTech en vue de raccorder les systèmes d'enregistrement S2, mis au point au Canada, à un réseau international de radiotélescopes et d'antennes spatiales. L'IHA a mis au point et exploite un centre de corrélation qui traite les données saisies par ce réseau. Ainsi, on dispose effectivement d'un radiotélescope unique plus grand que la Terre. Caractérisé par une résolution de qualité supérieure à tout autre télescope, on l'utilise aux fins de l'analyse du noyau de galaxies, de pulsars et de masers encore actifs. Le système S2 permet aussi de mesurer avec précision le rayon d'action de chacun des radiotélescopes au Canada. Les points de référence obtenus à l'aide du réseau national ainsi constitué permettront l'exploitation d'applications GPS ultra-précises et contribueront à la prédition des séismes et au contrôle de l'évolution du changement climatique.

■ Des scientifiques de l'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM) ont été honorés par la Société royale du Canada. Le Dr James K.G. Watson, membre de la Société, a obtenu la Médaille Henry Marshall Tory en chimie pour l'excellence de ses travaux de recherche. Le Dr Watson est tout particulièrement réputé pour sa contribution originale à presque tous les volets de la spectroscopie moléculaire. Le Dr Daniel D. M. Wayner a quant à lui reçu la Médaille commémorative Rutherford en chimie pour la qualité de ses travaux de recherche dans ce domaine. Les recherches du Dr Wayner ont eu des retombées considérables sur des secteurs entiers de la chimie organique physique et de l'électrochimie. Enfin, le Dr Robert Wolkow, qui depuis plus de dix ans est à l'avant-garde du domaine de plus en plus important de la microscopie par effet tunnel (MET) et des phénomènes de surface à l'échelle atomique, a reçu la Médaille commémorative Rutherford en physique pour ses recherches exceptionnelles. C'est la première fois que les médailles en physique et en chimie sont, la même année, attribuées à des personnes membres d'une même équipe de recherche.



◀ Séparation et purification à l'usine pilote de l'IRB.

▼ Tuyaux d'alimentation à l'usine pilote.

■ En 1999, la Société royale du Canada a élu quatre scientifiques du CNRC en tant que membres de son Académie des sciences, portant le nombre de membres au CNRC à cinq. Parmi les nouveaux membres, le Dr James J. Beaudoin, de l'Institut de recherche en construction (IRC), une sommité dans le domaine de l'étude des propriétés physiques du béton, jouit d'une réputation internationale grâce à son invention brevetée, le béton conducteur d'électricité. Le Dr Beaudoin a été, en 1998, le lauréat du Prix Copeland pour sa contribution exceptionnelle à l'avancement de son domaine de spécialisation.

■ Un second scientifique du CNRC, le Dr James F. Whitfield, de l'Institut des sciences biologiques (ISB), a aussi été élu membre de la Société royale du Canada en raison de sa contribution remarquable aux recherches dans le domaine des sciences de la vie. Au nombre des réalisations du Dr Whitfield, mentionnons qu'il a fait œuvre de pionnier en cernant le rôle important joué par le calcium et

l'adénosine monophosphate (AMP) cyclique dépendante dans la régulation de la prolifération des cellules normales et cancéreuses. En 1998, l'Institut professionnel de la Fonction publique du Canada avait décerné au Dr Whitfield son prix de la Médaille d'or.

■ Le troisième membre élu est le Dr Harold J. Jennings, chercheur principal à l'Institut des sciences biologiques (ISB). Le Dr Jennings est connu mondialement pour ses réalisations exceptionnelles dans le domaine des vaccins de synthèse. D'ailleurs, sa mise au point de vaccins glycoconjugués contre les infections bactériennes chez les enfants s'est traduite par l'obtention de 13 brevets aux États-Unis, y compris un brevet pour le premier vaccin conjugué contre les méningocoques du groupe B. Le Dr Jennings est membre de l'Académie des sciences, de l'Institut de chimie du Canada et de la Infectious Disease Society of America. Le 14 juin 1999, l'Institut professionnel de la Fonction publique du Canada (IPFPC) lui a décerné son prix de la Médaille d'or. Enfin, le Sénat a fait l'éloge du Dr Jennings lorsqu'on lui a attribué ce prix, soulignant également ses activités au cours des 30 dernières années.

■ Le quatrième membre élu à l'Académie des sciences est le Dr David Lockwood, de l'Institut des sciences des microstructures (ISM), expert mondialement reconnu des propriétés optiques des solides. Grâce à la qualité exceptionnelle de ses travaux, on a enfin pu observer, au terme de 20 années d'efforts jusque-là infructueux, l'émission optique attribuable au confinement quantique dans les nanostructures des semi-conducteurs. Le Dr Lockwood est membre de nombreux comités internationaux et comités de rédaction, ainsi que de la American Physical Society.

■ Le 17 novembre 1998, le Dr Wing Sung, de l'Institut des sciences biologiques (ISB), a reçu le prix en Recherche appliquée du Conseil bioscientifique d'Ottawa. Ce prix vise à souligner la contribution exceptionnelle à l'avancement du secteur de la bioscientifique dans la région d'Ottawa. Le Dr Sung a joué un rôle important dans le développement des enzymes xylanases avancées pour l'industrie canadienne des pâtes et papiers, enzymes qui font partie du procédé employé par la Iogen Corporation pour le blanchiment de la pâte kraft. Le Dr Sung collaborera également avec Iogen à la réalisation d'autres travaux sur les enzymes en vue de produire un carburant de remplacement.

■ Le Dr Jan Dubowski, agent de recherche principal à l'Institut des sciences des microstructures (ISM) du CNRC, a été élu membre de la International Society for Optical Engineering (SPIE), en 1998. Si le Dr Dubowski a reçu cet honneur, c'est en raison de ses travaux dans le domaine des applications lasers aux matériaux et des interactions lasers-matiériaux.

■ Le 14 avril 1999, le Dr Norman Jones, chercheur à la retraite du CNRC, est devenu Officier de l'Ordre du Canada. Le Dr Jones se spécialisait dans l'application de l'infrarouge à l'analyse des molécules. En 1955, il a co-rédigé un article sur

cette technique, article qui a figuré parmi les lectures obligatoires tant des étudiants au niveau des études supérieures que des spécialistes en chimie organique. Pendant sa carrière au CNRC, le Dr Jones a supervisé les travaux de 37 titulaires de doctorat venus de l'étranger pour des stages de deux ans à Ottawa.

■ Le Dr Stephen Jones, agent principal de recherche à l'Institut de dynamique marine (IDM), a reçu le Prix Admiral de 1999 décerné par la ville de St. John's. Ce prix est attribué à des citoyens de la région qui ont contribué à l'essor économique de la ville de St. John's. Le Dr Jones a joué un rôle déterminant dans le choix de St. John's en tant que ville hôte, en 1999, de la conférence intitulée Offshore Mechanics and Arctic Engineering.

■ Des chercheurs à l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP) ont accompli des progrès importants en vue de modifier les voies métaboliques secondaires des plantes. Dorénavant, il sera possible de modifier plusieurs caractéristiques propres à la valeur nutritive et au rendement des plantes, ce qui pourrait se traduire par des retombées considérables pour le secteur de l'agroalimentaire. L'altération des voies métaboliques grâce au génie génétique constitue une percée importante en vue de modifier ou d'améliorer divers métabolites des plantes supérieures, dont la composition des nutriments. Par exemple, l'IBP a obtenu d'excellents résultats en vue de réduire l'effet d'agents antinutritionnels, tels que l'acide phytique et la sinapine, dans les semences de canola afin d'accroître la valeur nutritive et la digestibilité des tourteaux de canola.

■ L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) a conclu des ententes de collaboration avec le Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, un important institut de recherche allemand, en vue de mener conjointement des travaux de recherche dans plusieurs domaines, dont les protéines recombinantes, l'impact des conditions ambiantes du réacteur sur la qualité des produits génétiques et la production de biomatériaux codés aux fins de l'exécution de travaux de R-D. Ces ententes prévoient l'échange de personnel et des possibilités de formation pour des étudiants de deuxième et de troisième cycles.

■ Le Dr Henry H. Mantsch, chef du Groupe de la spectroscopie à l'Institut du biodiagnostic (IBD) a reçu la prestigieuse Médaille Ionnes Marcus Marci de la Société européenne de spectroscopie. Cette médaille est décernée à des scientifiques triés sur le volet en vue de souligner leurs réalisations exceptionnelles dans ce domaine. Les travaux du Dr Mantsch ont porté dans le domaine particulier de la spectroscopie biomédicale. Tant à titre de chercheur que de gestionnaire de travaux de recherche, le Dr Mantsch a fait progresser les connaissances dans le domaine de la spectroscopie à un point tel que cette discipline constitue aujourd'hui un nouvel outil important de la modalité diagnostique des maladies.

Les relations internationales

Le CNRC s'avère, pour le Canada, l'un des agents de liaison les plus efficaces avec des organismes nationaux de recherche et de développement en sciences et en technologie (S-T) des quatre coins du monde. Grâce à ses vastes réseaux internationaux en S-T, le CNRC est en mesure d'avoir accès à l'information dont il a besoin, ainsi qu'aux scientifiques les plus brillants et aux meilleures installations au monde. Ainsi, le CNRC permet aux entreprises canadiennes de tirer profit d'occasions d'investissement et de coentreprises technologiques qui se présentent sur de nouveaux marchés.

Encore une fois en 1998-1999, le Groupe des relations internationales du CNRC, de concert avec le PARI, l'ICIST et les employés et les gestionnaires des instituts, a joué un rôle important dans la gestion des relations de coopération en S-T que le CNRC entretient avec de nombreux pays. Ces efforts se sont traduits par l'établissement de nombreuses coentreprises dans le secteur technologique réunissant des PME canadiennes et des entreprises asiatiques, y compris l'accès à du capital de risque. Mentionnons, à titre d'exemple, l'entente conclue entre l'ICIST et le STIC (centre d'information scientifique et technologique de Taiwan), et l'entente PARI/RCT-LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, institut indonésien des sciences), une initiative visant à établir un réseau canado-indonésien de technologie. En outre, de nouveaux projets de recherche en collaboration de grande envergure ont été financés conjointement avec la France, le Royaume-Uni, Taiwan et Singapour. Ces initiatives visent à promouvoir l'exécution en collaboration de travaux de recherche dans des domaines stratégiques d'intérêt mutuel, voire parfois la participation d'entreprises industrielles des deux parties.

En établissant de tels réseaux internationaux en S-T, le CNRC assoit encore davantage sa réputation et accroît sa visibilité et sa crédibilité auprès d'autres pays afin de permettre aux entreprises canadiennes de tirer profit d'occasions d'affaires.

Voici quelques exemples de collaboration avec des pays européens :

■ La revitalisation des relations du CNRC avec le Centre national de la recherche scientifique de la France s'est traduite par l'approbation de dix nouveaux projets conjoints d'une valeur globale de 10 millions de dollars dans quatre secteurs clés : la biotechnologie, la technologie de l'information et des communications, la technologie de fabrication et les sciences moléculaires.

■ La conclusion d'un protocole d'entente avec l'Association pour la valorisation de la recherche (ANVAR) a mené à l'établissement de liens et de partenariats entre des PME canadiennes et françaises dans les secteurs de l'agroalimentaire et de la biotechnologie. Deux réunions très fructueuses ont eu lieu à Montréal et à Toronto.

■ De concert avec le British Council, le CNRC a annoncé la première remise de subventions et de bourses dans le cadre du Programme des projets de recherche conjoints et du Programme d'échange de chercheurs. Ces sommes, puisées à même le fonds conjoint en S-T nouvellement établi, ont été attribuées au terme de l'analyse de 15 propositions et totalisent plus de 1 million de dollars.

En 1998-1999, le CNRC a aussi resserré les liens qu'il entretient avec plusieurs de ses partenaires asiatiques en vertu de protocoles d'entente. En voici des exemples :

■ Le CNRC a élargi ses activités de collaboration avec le Conseil national des sciences de Taiwan en organisant de nombreux ateliers dans les domaines de l'aérospatiale, des technologies Internet de la prochaine génération et des sciences biomédicales.

■ Le PARI du CNRC a organisé une séance d'information pour un groupe de travail taïwanais, séance portant sur les principes qui ont présidé à l'établissement du PARI et du RCT. En conséquence, le gouvernement de Taiwan a pris la décision de mettre sur pied, en s'inspirant du modèle du PARI, des services-conseils au profit de ses PME.

■ Le CNRC a organisé conjointement avec Taiwan un Forum destiné aux chefs de file de l'APEC en matière de R-D dans le domaine de la technologie des communications, et auquel ont assisté un grand nombre de représentants des économies de l'APEC, notamment des représentants de gouvernements, de l'industrie et d'instituts de recherche.

■ Le PARI du CNRC a organisé et dirigé plusieurs missions technologiques dans l'Asie du Sud-Est, dont en Corée, à Singapour et en Chine. À Singapour, M. Jacques Lyrette, vice-président au Soutien technologique et industriel du CNRC, a conclu quatre ententes de recherche en collaboration à l'occasion de l'ouverture de la Maison du Canada par le premier ministre du Canada. En outre, le CNRC a encadré la participation d'entreprises canadiennes à un séminaire sur l'investissement industriel, leur procurant ainsi l'occasion de constituer des coentreprises technologiques et d'avoir accès à du capital de risque.

Le PARI du CNRC s'emploie toujours à favoriser l'établissement et le réseautage de services de soutien à l'innovation en Indonésie en s'inspirant du modèle du Réseau canadien de technologie (RCT). Il en profite également pour raccorder ce réseau au RCT, l'équivalent au Canada, en vue de faciliter l'accès au marché pour les coentreprises des deux pays. Le Réseau canado-indonésien de technologie (RCIT) bénéficie de l'appui financier de l'Agence canadienne de développement international (ACDI). Ce projet, qui a suscité l'attention toute particulière du Président de l'Indonésie, a été couronné de succès et il constitue un modèle pour d'autres projets en cours en Indonésie.

La collaboration:

LA CLÉ DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE

Le CNRC mène des travaux de recherche stratégiques ciblés dans des domaines où les retombées sont très prometteuses. Ses programmes de recherche sont centrés sur des domaines où les entreprises doivent faire sans cesse preuve d'innovation pour demeurer compétitives, par exemple, en biotechnologie, en information et en télécommunications, et en fabrication.

Le Canada compte peu de grandes entreprises qui consacrent des sommes importantes à la R-D et où les responsables de l'exécution de travaux de recherche stratégiques à moyen et à long termes sont en communication avec les responsables du développement de produits et de services. Or, ce sont souvent de discussions et d'échanges entre ces deux groupes que jaillit l'étincelle de l'innovation, d'où leur importance capitale. Au CNRC, c'est son réseau national d'instituts et de bureaux du PARI qui est à l'origine des nombreuses occasions de partenariats avec des universités, des entreprises et d'autres organismes gouvernementaux, tant aux échelons local, provincial que national.

Grâce à ces partenariats et à ces relations, le CNRC est davantage en mesure de réduire les coûts et les risques, de mieux s'adapter aux besoins exprimés, de tirer profit des occasions qui se présentent, de rehausser la visibilité de ses partenaires, de procéder à la mise en commun de ressources, de favoriser la créativité et la synergie et d'explorer de nouvelles avenues. Collectivement, le CNRC et ses partenaires disposent de la masse critique nécessaire pour établir des centres de compétences de calibre international.

12

« Notre plus importante réalisation : regrouper des entreprises à vocations diverses, chacune s'employant à exécuter des projets d'importance pour son développement commercial, mais travaillant collectivement à l'atteinte d'un objectif commun. »

ALEX MAYMAN

Président du Consortium canadien du traitement optique de l'information (OPCOM)

Voici quelques-uns des succès issus de nos activités de collaboration en 1998-1999 :

- L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB), représentant le gouvernement fédéral et le CNRC, a uni ses efforts à ceux du Centre de recherches minérales du gouvernement du Québec et de la Ville de Montréal pour établir le Centre d'excellence en réhabilitation de sites de Montréal (CERSM). Le Centre favorise et finance l'exécution de travaux de R-D et l'établissement de programmes expérimentaux dans les domaines de la décontamination des sols et de la réhabilitation des sites. De nombreuses régions urbaines, comme celle de Montréal, doivent composer avec des sols contaminés, le résultat d'activités industrielles et commerciales du passé. Le CERSM propose des services de soutien scientifique et technique et des infrastructures spécialisées à des partenaires des secteurs privé et public qui souhaitent mettre au point et faire la démonstration de nouvelles méthodes et de nouvelles technologies. Il s'agit de domaines de connaissances d'importance pour l'essor économique du Canada.
- Les responsables du Programme des normes d'acoustique, à l'Institut des étalons nationaux de mesure (IENM), ont collaboré avec Rising Sun Productions Ltd. afin de mettre au point un système révolutionnaire – le système d'enregistrement ambiophonique (Global Sound Microphone System – GSMS). Les ingénieurs du son de studios cinématographiques et d'enregistrement ont qualifié ce système de « brillant », la technologie d'ambiophonie présentant des améliorations considérables sur le plan de l'authenticité spatiale et de la production, tout en permettant de réaliser des économies.
- Le Consortium canadien du traitement optique de l'information (OPCOM), une alliance stratégique préconcurrençiale d'entreprises dirigée par le CNRC, a mis au point le Petit réseau local (PRL) le plus évolué et le plus rapide au monde, de même que de nouvelles applications vidéo qui permettent de tirer pleinement profit de la largeur de bande. Le prototype de ce réseau à fibres optiques est utilisé pour développer et mettre à l'essai la prochaine génération de dispositifs photoniques, et il a déjà donné lieu à de nombreux brevets, à des contrats de concession de licence et au développement de nouveaux produits technologiques au profit des entreprises membres de l'alliance, comme OPREL Technologies Inc.



◀ Les chercheurs en acoustique de l'IRA et de la société de Havilland Inc. collaborent en vue de réduire le bruit dans la cabine du Dash 8. Le bruit des hélices est simulé à l'aide de haut-parleurs.

▼ Essais aérodynamiques dans le tunnel hydrodynamique de l'IRA.

13

■ L'Institut de recherche en construction (IRC) a aménagé le premier Centre d'essais dynamiques des toitures (CEDT) en Amérique du Nord. L'IRC a entrepris ce projet en collaboration avec un consortium de fabricants, d'associations professionnelles, de chercheurs, de propriétaires et de gestionnaires de bâtiments. Grâce au CEDT, on prévoit être en mesure de réduire les coûts de remplacement de toitures et les frais d'assurance, d'améliorer l'efficacité de la conception et de la construction, tout en aidant les exportateurs à se conformer aux normes internationales de certification.

■ L'Institut des matériaux industriels (IMI) a lancé un programme de recherche multipartenaires ayant pour objet principal la fabrication de pièces constituées de matériaux composites, fabrication faisant appel au procédé thermoplastique de fibre continue. Au nombre des 11 partenaires de l'IMI figurent Bombardier, ADS Composites et Bauer.

■ L'année 1998-1999 a marqué le 10^e anniversaire du programme de partenariats industriels de l'IMI – un grand succès. L'IMI compte 87 partenaires industriels et universitaires œuvrant dans huit domaines distincts, comme le moulage par soufflage de produits en plastique, les alliages de polymères et les technologies de surface.

■ L'Institut de recherche aérospatiale (IRA) collabore à la réalisation d'un projet international avec Bell Helicopter Textron, de Fort Worth, au Texas, et Stewart-Hughes Ltd., du Royaume-Uni. Le but de ce projet : mettre au point un système de pilotage allégé en misant sur un système à commande tactile des dispositifs de contrôle en vue d'aider le pilote à respecter les paramètres de performance de l'aéronef. Financé en partie par le ministère de la Défense nationale et par la U.S. National Aeronautics and Space Administration, ce projet prévoit l'exécution de travaux de recherche fondamentale et la mise à l'essai d'un prototype qui sera monté à bord de l'hélicoptère Bell 412 HP du CNRC.

■ Les chercheurs en polymères de l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE) ont mis au point des polymères à fonctions particulières destinés à des applications biomédicales, polymères qui sont biocompatibles et solubles dans l'eau. Ces particularités, conjuguées à leur résistance et à leur durabilité, sans oublier leur flexibilité de conception, font de ces polymères en forme d'étoiles un support idéal pour les applications de cytothérapie. On examine la possibilité de recourir à de tels matériaux de synthèse pour favoriser la régénération des organes humains, ou encore à titre de nouveaux transporteurs de médicaments. Ces travaux se déroulent dans le cadre du Programme de partenariats de recherche du CNRC et du CRSNG, en collaboration avec l'Université de Victoria et deux entreprises québécoises, à savoir Organogel Canada et Polymer Source Inc.

■ L'Institut des biosciences marines (IBM) a collaboré avec Kinetek Pharmaceuticals Inc. en vue d'approfondir sa connaissance du domaine en pleine croissance de la protéomique, de même qu'afin de découvrir de nouveaux médicaments en mesure de cibler les protéines kinases qui jouent un rôle causal dans le déclenchement du cancer et du diabète.

■ L'Institut du biodiagnostic (IBD) et l'Institut des sciences biologiques (ISB) ont collaboré avec Astra Canada et les universités du Manitoba, de Calgary et Memorial à la mise au point de nouveaux composés pharmaceutiques pour le traitement des accidents cérébrovasculaires. Les chercheurs de l'IBD utilisent la technologie de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) pour différencier les tissus cérébraux malades des tissus sains, dans le but d'évaluer l'efficacité des nouveaux composés chimiques et d'accélérer le processus de mise au point de nouveaux médicaments.

■ L'Institut des technologies de fabrication intégrée (ITFI), Regal International de Windsor et Siemens Automotive ont élaboré une nouvelle approche pour mettre au point des outils à vocation bien précise requis par Siemens. Selon Paul Daly, directeur, Technologie, groupe motopropulseur et systèmes d'induction d'air, chez Siemens, l'approche empruntée par l'entreprise constitue, en fait, un « changement de paradigme ». Jusqu'à ce jour, Siemens, afin de combler ses besoins, évaluait plusieurs produits vendus sur le marché et se procurait, auprès du fabricant retenu, l'outil nécessaire. Dans le cas présent, Siemens a abordé le CNRC et plusieurs entreprises d'outillage en leur posant une question hypothétique : « Supposons que nous disposions d'un outil (une technologie) qui pourrait (faire ceci et cela)? » C'est ainsi que Siemens a jeté son dévolu sur le CNRC et Regal, les chargeant de concevoir et de fabriquer un outil répondant à ses besoins. En empruntant cette approche novatrice à la résolution de problèmes, Siemens n'est plus seulement l'auteur d'un besoin suscitant la mise au point d'une technologie mais, avec l'aide du CNRC et de Regal, elle devient le fournisseur de la technologie convoitée.

RENDEMENT EN 1998-1999

Collaboration	
Ententes officielles de collaboration	684
Ententes officielles de collaboration avec des organisations nationales	252
Ententes officielles de collaboration avec des organisations internationales	116
Participation à des comités nationaux	545
Participation à des comités internationaux	640
Nouvelles ententes de collaboration conclues en 1998-1999	344
Valeur financière des nouvelles ententes	85,6 millions de dollars
Contribution en espèces des partenaires – nouvelles ententes	26,9 millions de dollars
Contribution en nature des partenaires – nouvelles ententes	37,9 millions de dollars

LE TRANSFERT DE CONNAISSANCES À UNE nouvelle génération D'ENTREPRENEURS

L'information et les connaissances sont les nouvelles pierres d'assise sur lesquelles reposent la création d'emplois à valeur ajoutée et le maintien, voire l'amélioration, du niveau de vie. Le CNRC centre ses activités non seulement sur la création et l'application de connaissances, mais également sur le transfert de technologie. Il facilite les échanges entre les créateurs de connaissances et leurs utilisateurs.

Les succès et les retombées des efforts du CNRC sont le fruit de son système de réseaux – régionaux, nationaux et internationaux –, réseaux qui assurent aux collectivités locales une présence et une portée nationales. Grâce à ses instituts de recherche et au PARI, le CNRC s'avère un moteur économique dans toutes les régions du pays, assurant une très grande visibilité au gouvernement fédéral et contribuant au développement économique local et régional.

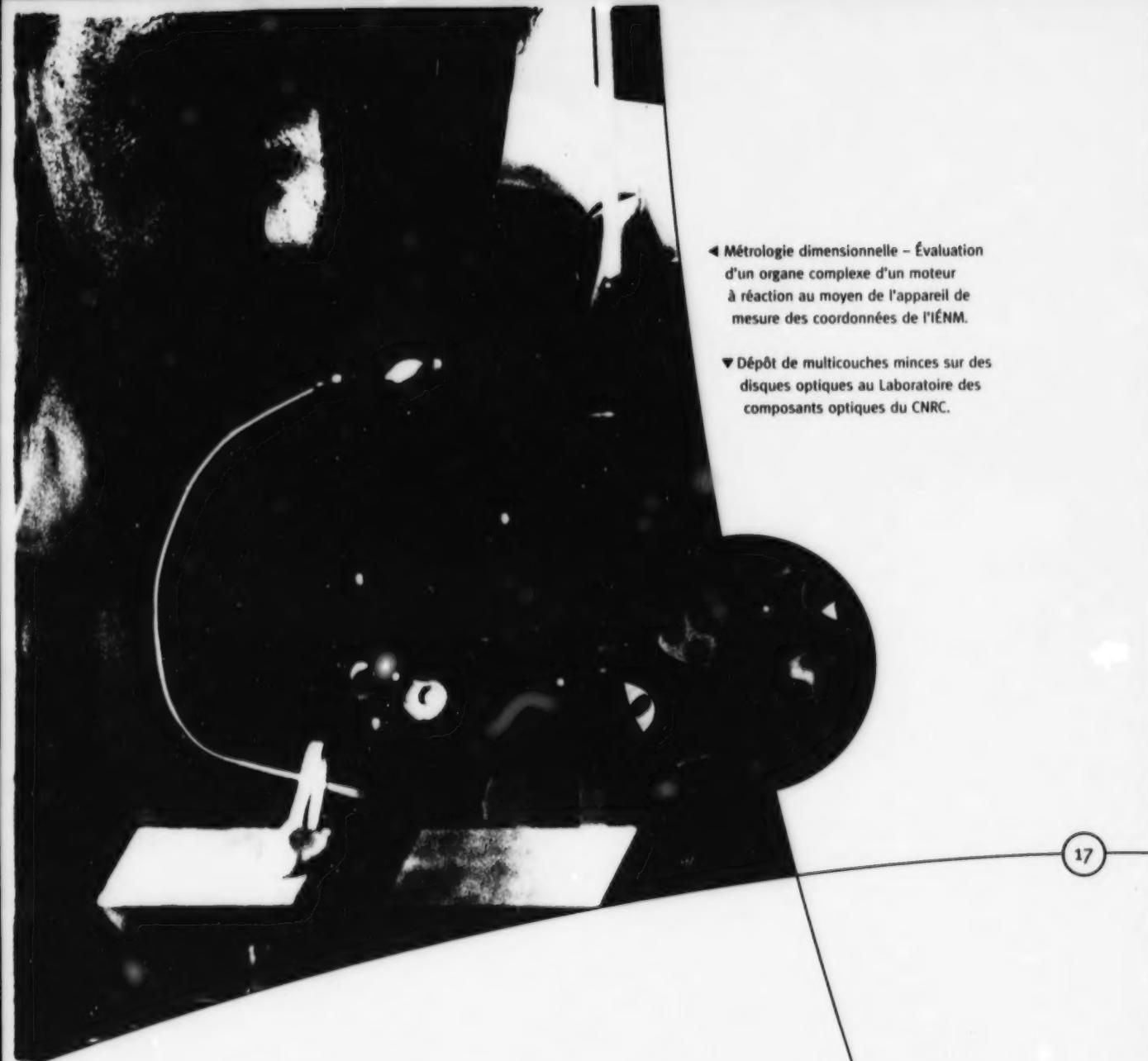
Le CNRC propose des outils de soutien aux entreprises novatrices, dont la diffusion et la commercialisation de technologies. Il propose du capital de risque et des sources de financement aux nouvelles entreprises. L'entrepreneuriat au CNRC, c'est élaborer de nouvelles stratégies de commercialisation des connaissances et des technologies mises au point dans ses laboratoires. C'est aussi mettre ces stratégies en œuvre au profit du Canada. La création d'entreprises dérivées, constituées par ses employés ou d'autres personnes, en vue d'exploiter des technologies mises au point par le CNRC est l'un des outils de commercialisation que privilégie le CNRC. Le nombre d'entreprises dérivées créées est passé en moyenne d'une par année à cinq par année.

16

« le Conseil national de recherches jouit d'une position idéale pour combler l'écart entre la recherche fondamentale menée dans les universités et les travaux de développement et de commercialisation de l'industrie. »

**RAPPORT 19 DU COMITÉ PERMANENT
DE L'INDUSTRIE, JUIN 1999**

Entreprise (nombre d'employés)	Secteur d'activité
AmikaNow! (4)	Services intégrés de messagerie
Crosslight Software Inc. (5)	Logiciels spécialisés
Diaspec Holdings Ltd.	Société de portefeuille sans but lucratif
EDM Co. (2)	Moteurs électriques
IatroQuest Corp. (7)	Systèmes de détection et de diagnostic ultra-performants
IMRIS (12)	Systèmes d'IRM et de résonance magnétique destinés aux vétérinaires
IRIDIAN Spectral Technologies Inc. (5)	Technologie des couches minces destinée au secteur des télécommunications
Nir-Vivo (3)	Dispositifs médicaux – spectroscopie à infrarouge
Nova-Science Pharma (4)	Services de biocalorimétrie
Occell Inc. (3)	Agents et composés anti-tumoraux
Pharma Laser Inc. (4)	Spectroscopie par plasma induit par laser
SiGe Microsystems Inc. (22)	Dispositifs à semiconducteur – applications RF
Sussex Research Laboratories (4)	Produits chimiques et cibles de diagnostic
Toth Information Systems Inc. (2)	Produits et services – exploitation de bases de données en cristallographie
Visimag Inc. (4)	Services de balayage par laser
Vitesse (Recyclage professionnel) Canada Inc. (2)	Élargissement, à l'échelle nationale, du programme O-Vitesse
VLN Advanced Technology Inc. (5)	Systèmes ultrasoniques à jet d'eau, et applications



◀ Métrie dimensionnelle - Évaluation d'un organe complexe d'un moteur à réaction au moyen de l'appareil de mesure des coordonnées de l'ÉNM.

▼ Dépôt de multicouches minces sur des disques optiques au Laboratoire des composants optiques du CNRC.

17

Afin d'améliorer l'efficacité du transfert de technologie et de la prestation de services à ses clients, le CNRC s'emploie à se doter d'une culture favorisant encore davantage l'entrepreneuriat. Au terme d'une nouvelle entente de collaboration conclue avec Inno-centre, de Montréal, les nouvelles entreprises dérivées du CNRC ont accès à des services de mentorat, d'analyse commerciale et de soutien à la planification d'affaires. Inno-centre, un cabinet d'experts-conseils de Montréal, se spécialise dans l'encadrement d'entrepreneurs possédant une expérience scientifique.

Voici quelques exemples qui attestent du soutien que le CNRC offre aux entrepreneurs :

- Le PARI a porté la valeur totale de sa contribution à des projets menés par des PME à plus de 75 millions de dollars, soit 7 millions de dollars de plus que l'année précédente, et il a consacré quelque 120 millions de dollars à l'appui d'activités d'innovation exécutées par des entreprises canadiennes.
- Tecnar Automation Ltd., une entreprise dérivée de l'IMI, commercialisera une seconde technologie mise au point par l'IMI. Le DPV 2000 est un dispositif de contrôle de la qualité utilisé dans le secteur de la pulvérisation thermique. Cette percée technologique fait présentement l'objet d'essais dans plusieurs universités et organismes de recherche privés en vue de son transfert ultime à l'industrie. Dans un premier temps, l'entreprise avait commercialisé un système automatisé de soudage à l'arc qu'elle exporte aujourd'hui dans de nombreux pays.
- Grâce aux conseils et à l'aide financière au démarrage du CNRC, dont le PARI, sans oublier les conseils scientifiques pratiques du Dr James Craigie, de l'IBM, Acadian Seaplants Limited (ASL) est aujourd'hui une entreprise qui possède de vastes compétences technologiques, une entreprise primée des Maritimes. ASL compte environ 130 employés à plein temps et de 1 000 à 1 100 travailleurs saisonniers. Elle produit des extraits de légumes de mer et d'algues marines utilisés par les parcs d'engraissement et l'industrie brassicole. On estime que le chiffre d'affaires annuel de l'entreprise se situe entre 15 et 20 millions de dollars. Quant au Dr Craigie, le CNRC lui a attribué un Prix de partenariat industriel, alors que les Partenaires fédéraux du transfert de technologie (PFTT) l'ont nommé « Innovateur de l'année ».
- L'Institut de technologie de l'information (ITI) et GIE Technologies Inc. ont reçu le Prix du transfert technologique décerné par l'Association de la recherche industrielle du Québec (ADRIQ) pour le Système Laser Vision (SLV). Ce système utilise la technologie du laser pour saisir des données quantitatives précises concernant l'état du revêtement des routes.
- En matière de technologie interactive, l'Institut de technologie de l'information (ITI) a conclu un accord de concession de licence avec PC Docs/Fulcrum Technologies, entreprise acquise récemment par Hummingbird Communications Limited, une multinationale établie à North York, en Ontario. Cet accord concerne l'utilisation du CLUSTIFIER^{MC}, un module logiciel qu'elle a intégré en tant que composant avancé dans son produit Knowledge Network. L'ITI a aussi accordé à Tetranet Inc. un permis pour l'utilisation du EXTRACTOR^{MC}.
- Deux anciens employés de l'Institut des sciences biologiques (ISB) ont mis sur pied IatroQuest Corporation en vue de développer, aux fins d'applications commerciales et militaires, des systèmes de détection et de diagnostic ultra-performants, systèmes fondés sur une technologie brevetée issue de plates-formes conçues tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du CNRC.
- En utilisant, sous licence, une technologie qu'ils avaient mise au point à l'Institut des sciences des microstructures (ISM), deux anciens scientifiques du CNRC ont démarré une entreprise, IRIDIAN Spectral Diagnostics Ltd. Et à peine un an plus tard, les activités de cette entreprise sont couronnées de succès.
- Un chercheur de l'ITI a lancé AmikaNow!TM, alors qu'une technologie mise au point par l'Institut des matériaux industriels (IMI) a été utilisée pour démarrer PharmaLaser Inc., une entreprise à forte croissance établie à Montréal.

RENDEMENT EN 1998-1999

Entrepreneuriat

Titres de brevet	1 070
Brevets délivrés	61
Demandes de brevet	88
Licences délivrées	56
Revenus de licences	1,7 million de dollars

L'

avènement d'une économie novatrice exige la mise en œuvre d'une stratégie favorisant l'émergence de nouvelles combinaisons de personnes, de capitaux, de ressources et d'idées.

Pour bien se tenir au courant de l'évolution des modes d'exécution de travaux de R-D, tant au Canada qu'à l'échelle mondiale, il faut établir de nouveaux partenariats et de nouvelles relations. La croissance économique – tant aujourd'hui que demain – est tributaire de la capacité des agents économiques de se regrouper autour de grappes d'entreprises et de centres de recherche et d'innovation. Ces centres doivent être appuyés par une infrastructure constituée aussi bien de personnes que d'établissements, de programmes et de politiques publiques de nature à promouvoir le transfert des connaissances et de la technologie.

Et à ces pierres d'assise, il faut greffer des partenariats entre intervenants des secteurs privé et public qui appuient et financent non seulement l'innovation mais aussi la constitution d'un bassin de ressources humaines compétentes.

Or, le CNRC possède une vaste expérience dans l'établissement de systèmes d'innovation, tout particulièrement à l'échelle locale et régionale. En 1996, de concert avec le gouvernement de la Saskatchewan, le CNRC a constitué un comité directeur rassemblant des chefs de file du secteur privé, des administrations publiques fédérales, provinciales et municipales, des milieux universitaires et des institutions financières. L'objectif : l'élaboration d'un plan d'action visant à mobiliser les forces vives en R-D de la Saskatchewan dans le but de créer un nouveau système d'innovation afin que la province soit prête à franchir le cap du prochain siècle. Au terme de deux années d'études et de recherche, les membres du comité ont organisé un Forum sur l'innovation auquel ont participé plus de 250 représentants d'entreprises, d'universités, d'instituts techniques, d'administrations publiques et d'institutions financières. Après la tenue d'études et de consultations additionnelles, le comité a établi un plan d'action en vue de doter la Saskatchewan d'un système d'innovation qui aidera la province à réaliser ses aspirations sociales et économiques au cours du siècle à venir.

Les chercheurs canadiens génèrent de nouvelles connaissances à une cadence comparable à celle de leurs collègues d'autres pays. Or, au Canada nous mettons plus de temps à bien appliquer ces connaissances, c'est pourquoi, entre autres, le taux de croissance de la productivité de notre pays est moins élevé que celui observé aux États-Unis. La productivité est tributaire de l'innovation, qui, elle, est liée aux investissements en R-D. La création d'idées n'est qu'une première étape. Il est tout aussi important de transposer ces idées en des produits novateurs et d'aider les entreprises à les commercialiser.

« L'innovation, c'est la pierre angulaire de la prospérité économique. »

MICHAEL PORTER
Économiste

« L'innovation, ce n'est pas un problème que l'on règle. Mais il faut y investir sans cesse. L'accroissement de la productivité du Canada passe obligatoirement par des investissements dans notre système d'innovation. »

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, JOHN MANLEY

Discours prononcé le 22 avril 1999 devant l'Institut canadien des recherches avancées

Le CNRC procure leadership et compétences afin de combler le retard du Canada en matière d'innovation. Grâce à ses installations et à ses réseaux nationaux, le CNRC appuie l'infrastructure d'innovation au Canada et en favorise l'expansion. Il diffuse de l'information scientifique, médicale et technique par l'entremise de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST), et il propose des services de soutien tant aux entreprises naissantes qu'établies au moyen du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). De nombreux instituts comptent des centres d'incubation d'entreprises, lieux fertiles pour le transfert de technologies et le démarrage de nouvelles entreprises essentielles pour le Canada.

L'une des façons empruntées par le PARI pour susciter l'innovation est le financement de projets au stade de la précommercialisation. Le fait que des PME aient accès à du capital de risque aux premières étapes d'un projet les incite à courir le risque de transformer les résultats de leurs travaux de recherche en produits ou en procédés commercialisables. Le PARI exploite le Réseau canadien de technologie (RCT), un réseau pancanadien de laboratoires et d'organismes publics, d'universités, de collèges, d'associations industrielles, de centres de technologie et d'organismes de développement économique. Le RCT compte plus de 1 000 membres, et ses quelque 250 conseillers proposent aux intéressés des services additionnels en matière de technologie, de finances, de marketing et de formation.

Collectivement, le PARI et le RCT forment une *entreprise multinationale virtuelle*, proposant aux PME un guichet unique où elles ont accès aux résultats de recherche en S-T, à du financement et à d'autres services commerciaux pertinents.



◀ Installation de tuyaux d'alimentation d'air pour des essais de conductivité thermique et de résistance à la condensation des fenêtres.

▼ En empruntant une approche multi-disciplinaire dans sa recherche sur la prévention des incendies, l'IRC met au point des solutions de sécurité-incendie qui tiennent compte d'autres facteurs importants, dont la transmission acoustique, la qualité de l'air intérieur et l'environnement.

21

Voici quelques autres faits saillants en matière d'innovation qui ont marqué l'année 1998-1999 :

■ Le CNRC a lancé Vitesse (Recyclage professionnel) Canada Inc. Il s'agit d'une nouvelle organisation nationale sans but lucratif issue du programme O-Vitesse (Ottawa Venture in Training Engineers and Scientists in Software Engineering). Même s'il s'agit d'une entreprise d'envergure nationale, Vitesse (Recyclage professionnel) sait s'adapter aux besoins locaux. En collaborant avec les universités et les entreprises locales, les responsables de Vitesse assurent le recyclage de diplômés ayant étudié dans diverses disciplines scientifiques afin d'en faire, au terme d'un programme de 16 mois alliant cours théoriques et stages en entreprise, des ingénieurs en logiciel.

- **Kautex-Textron**, une entreprise établie à Windsor, a collaboré avec des spécialistes de l'Institut des matériaux industriels (IMI) en vue d'optimiser la conception de moules pour la fabrication de réservoirs d'essence en plastique destinés à l'industrie de l'automobile. Grâce au concours des chercheurs de l'IMI et à leur logiciel unique de modélisation informatique du moulage par soufflage, Kautex est en mesure de fabriquer un produit plus léger qui, parce qu'il requiert moins de matériaux, coûte moins cher à produire.
- Grâce au Centre des *technologies d'environnement virtuel* (TEV), établi par l'Institut des technologies de fabrication intégrée (ITFI) en collaboration avec SGI Canada et Electrohome Diesel, on facilite le recours à la visualisation dans le secteur des technologies de fabrication au Canada. Le Centre TEV permet aux entreprises canadiennes de concevoir, de mettre au point des prototypes, ainsi que de voir et de mettre à l'essai leurs nouveaux produits et procédés en éliminant l'étape de la fabrication de prototypes coûteux, tout en accroissant leur productivité. Ce centre comble le besoin des entreprises de commercialiser rapidement leurs nouveaux produits.
- L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) soutient toujours le secteur florissant de la biotechnologie de Montréal, et de plus en plus d'entreprises louent des locaux dans son centre d'incubation qui a récemment ouvert ses portes. Au nombre des entreprises locataires qui tirent ainsi profit d'échanges avec des chercheurs et du matériel de pointe de l'IRB, mentionnons : Advanced Bioconcept, Base4 Bioinformatics, Bioniche, Biophage, Caprion Pharmaceuticals, Conjuchem, DSM Biologics, Hukabel Scientific, Intellivax, Lallemand, Neuroscience Pharma, NIM Biomedical, Phenogen Therapeutics, PROCREA BioSciences, ProMetic BioSciences et Theralipids.
- À l'Installation de partenariat industriel (IPI), nouvel incubateur d'entreprises du CNRC qui a ouvert ses portes en 1998 à Ottawa, on s'intéresse surtout au secteur de l'information et des télécommunications. Et voilà qu'en quelques mois à peine, ses efforts ont été couronnés de succès. Que l'IPI soit située à proximité d'experts du CNRC œuvrant dans leurs secteurs d'activité est certes un atout incitant les entreprises dérivées et en démarrage, qui sont ses clients, à s'y installer.
- L'Institut de recherche aérospatiale (IRA) abrite maintenant le nouveau Bureau de développement technologique en collaboration, commandité conjointement par l'Association des industries aérospatiales du Canada (AIAC) et le CNRC. Le Bureau facilitera l'établissement de programmes de recherche conjoints en aérospatiale et les travaux seront exécutés dans des laboratoires des secteurs public et privé, ainsi que dans des laboratoires universitaires.
- Le CNRC est un partenaire important dans la construction et l'exploitation du Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS), une installation nationale attendue depuis longtemps, à l'Université de la Saskatchewan. Une fois qu'il aura ouvert ses portes, le Centre aidera les sociétés pharmaceutiques canadiennes à mettre au point de nouveaux médicaments. Le CCRS prétera également son concours aux ingénieurs du secteur minier, qui pourront tirer profit de ses techniques d'analyse de pointe, tout en perfectionnant leurs procédés de microfabrication de composants.
- Le vaste éventail de clients de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) atteste du rôle crucial que joue l'Institut en matière d'innovation au Canada. Souvent, seul l'ICIST est en mesure de fournir aux grandes entreprises, aux petites entreprises en démarrage, aux universités, aux hôpitaux et aux chercheurs indépendants l'information dont ils ont besoin pour exécuter leurs travaux.
- L'ICIST a accru sa présence régionale en ouvrant deux nouveaux centres d'information, l'un à Vancouver et l'autre à London. Il a aussi élargi la gamme de services de sa bibliothèque pour inclure la veille concurrentielle, de même que la diffusion d'information économique et de marketing, en vue d'aider les petites entreprises à bien évaluer les occasions d'affaires de nature technologique et à établir si les conditions sont propices à leur exploitation.

Le Programme de recherche et de développement technologique

Il appartient aux responsables du Programme de recherche et de développement technologique d'exécuter, pour le compte du CNRC, des travaux de recherche et de développement dans des domaines stratégiques. Le Programme est structuré de façon à favoriser la recherche dans des domaines technologiques et industriels d'importance pour l'économie canadienne à l'égard desquels le gouvernement a confié au CNRC un rôle et des responsabilités et où ce dernier possède les compétences appropriées pour produire, en matière d'innovation, des retombées manifestes. Plusieurs instituts et groupes de technologie du CNRC sont à l'œuvre dans ces domaines technologiques et industriels.

Les groupes de technologie

■ **Le Groupe des biotechnologies** – Chef de file fédéral en biotechnologie, le CNRC dispose d'installations et de compétences dans des secteurs clés de l'économie canadienne : santé, technologies médicales, agriculture, aquaculture, ressources naturelles, ou encore environnement. Ce groupe rassemble cinq instituts du CNRC : l'Institut de recherche en biotechnologie, l'Institut du biodiagnostic, l'Institut des sciences biologiques, l'Institut des biosciences marines et l'Institut de biotechnologie des plantes.

■ **Le Groupe des technologies de l'information et des communications** – Depuis 1996-1997, le Groupe des TIC a joué un rôle déterminant dans l'élaboration d'une approche concertée de l'exécution de travaux de R-D par les membres du Portefeuille d'Industrie Canada, un groupe d'organismes de recherche relevant du ministre de l'Industrie. Ce groupe contribue de manière importante à la mise en œuvre de programmes régionaux d'innovation dans la région de la capitale nationale, en Colombie-Britannique, au Nouveau-Brunswick, au Manitoba et en Alberta. Et comme les principales retombées économiques directes générées par le Groupe résultent de projets de R-D menés en collaboration, l'une de ses principales activités consiste à cerner et à analyser l'évolution des tendances technologiques et commerciales qui sous-tendent ses orientations stratégiques en matière de R-D. Le Groupe se compose de l'Institut de technologie de l'information et de l'Institut des sciences des microstructures du CNRC, qui se sont donnés une stratégie et une approche en marketing communes, mais sont exploités comme deux entités distinctes.

■ **Le Groupe des technologies de fabrication** – Le Groupe a été établi par le CNRC en 1996 afin de combler de façon plus efficace les besoins en information stratégique des entreprises canadiennes à l'œuvre dans ce domaine. Il s'est donné les quatre objectifs stratégiques suivants :

- favoriser la compétitivité de l'industrie canadienne grâce à l'innovation et à l'application de technologies,
- acquérir des compétences pertinentes pour répondre aux besoins technologiques à long terme des fabricants canadiens,
- appuyer l'établissement d'un système national d'innovation dans le secteur des technologies de fabrication, et
- favoriser l'instauration d'une culture de gestion entrepreneuriale à la fois efficiente, efficace et bien adaptée aux besoins.

Le Groupe des technologies de fabrication du CNRC réunit l'Institut des matériaux industriels, l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement et l'Institut des technologies de fabrication intégrée (à London, en Ontario, et à Vancouver, en C.-B.)

Depuis 1998, le PARI propose aux intéressés des services d'aide à la précommercialisation par l'entremise d'une coentreprise – Partenariat technologique Canada (PTC) – établie de concert avec Industrie Canada. Le programme conjoint PARI-PTC d'aide à la précommercialisation a pour objet d'aider les petites et moyennes entreprises à mettre au point ou à améliorer de façon sensible des produits, des procédés ou des services technologiques. Grâce à cette initiative, dotée d'un budget annuel de 30 millions de dollars, le PARI a pu prêter son concours à des entreprises en vue de les aider à faire franchir toutes les étapes aux technologies qu'elles ont développées, de l'idée initiale au produit fini. En 1998-1999, 40 projets, en provenance de toutes les provinces et de tous les secteurs technologiques, ont bénéficié d'une aide financière. Et, dans 70 p. 100 des cas, ce sont des clients du PARI qui en ont été les bénéficiaires.

C'est une entreprise de Saskatoon qui a été la première à recevoir une aide financière dans le cadre de ce programme conjoint. En octobre 1998, MicroBio Rhizogen Corp. a tiré profit d'un investissement remboursable de 500 000 \$ pour mettre au point un nouveau produit biotechnologique destiné au secteur agricole. En mai 1999, Biomedical Implant Technology Inc., qui compte des bureaux à St. Catharines, en Ontario, et à St. John's, à Terre-Neuve, a obtenu une contribution remboursable de 448 000 \$ pour la conception d'un système d'implants dentaires.

Données financières

PAR ORGANISATION

ANNÉE FINANCIÈRE SE TERMINANT LE 31 MARS 1998
(en milliers de dollars)

1997-1998

Organisation	Dépenses ¹	Recettes
Instituts de recherche	285 184	50 297
Programme d'aide à la recherche industrielle	102 305	53
Information scientifique et technique	36 048	14 895
Centres de technologie	8 821	6 945
Directions générales	91 145 ²	5 127
Total	523 503	77 317

ANNÉE FINANCIÈRE SE TERMINANT LE 31 MARS 1999
(en milliers de dollars)

1998-1999

Organisation	Dépenses ¹	Recettes
Instituts de recherche	296 538	51 273
Programme d'aide à la recherche industrielle	121 772	293
Information scientifique et technique	38 445	17 754
Centres de technologie	9 028	8 478
Directions générales	89 795 ²	3 863
Total	555 578	81 661

¹ Les dépenses englobent les crédits utilisés et les recettes affectées aux dépenses.

² Les dépenses englobent les projets de construction des instituts de recherche gérés au niveau central et les ressources pour un nouveau système d'information à l'échelle du CNRC.

LES INSTITUTS ET LES PROGRAMMES

IRB	Institut de recherche en biotechnologie (Montréal)
JCIST	Institut canadien de l'information scientifique et technique
RCT	Réseau canadien de technologie
IHA	Institut Herzberg d'astrophysique (Victoria, Penticton)
IRA	Institut de recherche aérospatiale (Ottawa)
IBD	Institut du badiagnostic (Winnipeg)
ISB	Institut des sciences biologiques (Ottawa)
ITPCE	Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (Ottawa)
ITI	Institut de technologie de l'information (Ottawa)
IBM	Institut des biosciences marines (Halifax)
IDM	Institut de dynamique marine (St. John's)
IMI	Institut des matériaux industriels (Boucherville)
ISM	Institut des sciences des microstructures (Ottawa)
IENM	Institut des étalons nationaux de mesure (Ottawa)
ITFP	Institut des technologies de fabrication intégrée (London et Vancouver)
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle (dans tout le Canada)
IRC	Institut de recherche en construction (Ottawa)
IBP	Institut de biotechnologie des plantes (Saskatoon)
ISSM	Institut Steacie des sciences moléculaires (Ottawa)
 Centres de technologie	
CHC	Centre d'hydraulique canadien (Ottawa)
CTTS	Centre de technologie des transports de surface (Ottawa et Vancouver)
CTT	Centre de technologie thermique (Ottawa)

« DSM Biologics et l'IRB ont conclu un partenariat unique et fructueux, unissant leurs efforts pour proposer à leurs clients industriels un atelier à guichet unique tant pour satisfaire leurs besoins en développement et en bonnes pratiques de fabrication (que pour)... mettre à leur disposition une démarche simplifiée et adaptable qui fonctionne bien. »

HELEN PAPARIS
Gestionnaire de projets, DSM Biologics



Usine pilote,
fermentation microbienne.

Institut de recherche en biotechnologie (IRB) – Montréal (Québec)

L'IRB s'emploie à adapter les programmes de ses laboratoires à l'évolution des besoins des secteurs de la pharmaceutique, des ressources naturelles et de la biotechnologie, évolution tributaire des avancées rapides issues de la recherche dans les domaines de la biologie moléculaire et de la génétique. Établi il y a déjà dix ans, l'IRB est le plus important laboratoire canadien de R-D en biotechnologie. Les scientifiques de l'IRB œuvrent dans trois grands domaines : la biopharmaceutique, la biotechnologie environnementale et les bioprocédés.

Le Secteur de la biopharmaceutique applique les connaissances issues de la recherche en biologie moléculaire, en génétique, en chimie des protéines et en bioinformatique à la mise au point de nouvelles thérapeutiques destinées aux industries de la pharmaceutique et de la biotechnologie.

Le Secteur des biotechnologies environnementales met au point des procédés biologiques pour l'assainissement et le contrôle des sols, des eaux et de l'air contaminés. Les recherches portent sur une vaste gamme d'activités allant de l'identification des polluants au développement de procédés d'assainissement, sans oublier l'établissement de méthodes de surveillance et d'évaluation des risques.

Quant au Secteur des bioprocédés, il se consacre à la mise à l'essai et à l'optimisation de nouveaux procédés de culture de cellules microbiennes et mammaliennes. Les scientifiques et les ingénieurs conçoivent de l'équipement et exécutent des travaux de recherche appliquée en biologie moléculaire, essentiellement au profit d'une clientèle industrielle.

DES SUCCÈS À GRANDE ÉCHELLE POUR LE SECTEUR CANADIEN DE LA BIOTECHNOLOGIE

Le Secteur des bioprocédés de l'IRB s'est approprié un créneau très particulier. En misant sur ses compétences en production d'organismes et de produits de recombinaison à l'aide de systèmes microbiens, mammaliens et d'insectes, le Secteur des bioprocédés aide les entreprises canadiennes et internationales œuvrant dans les domaines de la biotechnologie et de la bio-pharmaceutique à mettre au point des bioproduits et à mettre à l'échelle leurs procédés de production de ces bioproduits. Le secteur leur fournit des services rapides, taillés sur mesure, de grande qualité et à faible coût, services qui favorisent l'obtention d'investissements étrangers et l'implantation d'entreprises étrangères au Canada.

Le Secteur des bioprocédés s'est doté d'une usine pilote de biosécurité de niveau 2 afin de pouvoir manipuler des biomatériaux tirés de vecteurs d'adénovirus, de protéines recombinantes et de récepteurs membranaires. Ces biomatériaux sont utilisés pour l'analyse de médicaments et de structures, ainsi que dans le cadre d'études sur le transfert génétique.

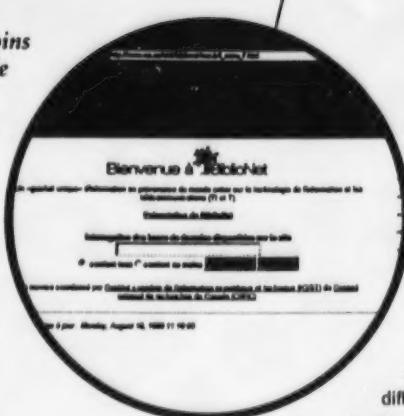
Le secteur peut ainsi proposer à ses clients une vaste gamme de services, dont la mise au point de procédés, la mise à l'échelle, l'optimisation et la production de matériaux purifiés en vrac. Au nombre de ses clients, mentionnons Aqua-Health Ltd., Lallemand, Merck Research Laboratories (É.-U.), le Centre de recherche thérapeutique de Merck-Frosst (à Montréal), Pfizer et Proctor & Gamble.

Le Secteur des bioprocédés a établi une relation de travail avec l'un de ses voisins, DSM Biologics (auparavant Biointermédiaire), une installation conforme à la norme de Bonnes pratiques de fabrication (cGMP). L'équipe de l'usine pilote de l'IRB se charge du volet recherche des travaux lorsque DSM a besoin d'optimiser un procédé de fermentation. Ensuite, la technologie est transférée à DSM aux fins de validation et de production.

« BiblioNet répond aux besoins du secteur des technologies de l'information et des télécommunications car il permet aux entreprises et aux chercheurs de repérer rapidement et efficacement l'information dont ils ont besoin. »

HONORABLE RONALD DUHAMEL

Secrétaire d'État aux Sciences, à la Recherche et au Développement



Grâce à ce service Web unique, adapté aux besoins des chercheurs en technologie de l'information et en télécommunications, les clients ont accès à des résultats de recherche peu diffusés, à de l'information sur l'industrie, aux services personnels de spécialistes en information technique, et à beaucoup plus encore.

Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) – Ottawa (Ontario)

Cette année, l'ICIST, la plus importante et la plus riche bibliothèque d'information scientifique, technologique, technique et médicale en Amérique du Nord, a célébré son 75^e anniversaire d'existence avec fierté. L'ICIST est aussi, au Canada, le plus important éditeur de revues et d'ouvrages scientifiques.

Les Canadiens ont accès aux services d'information de l'ICIST par l'entremise d'un réseau national de centres d'information du CNRC, où œuvrent des spécialistes des plus compétents. Ces centres aident les chercheurs et favorisent l'exécution à l'échelle nationale de travaux de R-D dans des domaines aussi spécialisés que la biotechnologie des plantes, les biosciences marines et l'astrophysique.

L'ICIST a élargi sa clientèle internationale afin d'accroître ses revenus dans le but de mettre au point des services novateurs et d'investir dans des technologies de pointe. Par exemple, l'Institut a lancé récemment un « Service à la clientèle des produits » dans la perspective d'améliorer la qualité du service à tous ses clients et d'accroître l'efficacité de ses opérations internes.

Le programme d'édition de l'ICIST – les Presses scientifiques du CNRC – propose aux scientifiques et aux ingénieurs des revues et des monographies internationales à comité de lecture qui sont des sources précieuses pour la préparation de communications savantes et de recherche. Chaque année, les Presses scientifiques du CNRC publient 14 revues scientifiques internationales, ainsi que de nombreux ouvrages et comptes rendus de conférences. L'ICIST propose un accès en direct à ces 14 revues et il explore les toutes dernières technologies d'accès en direct à valeur ajoutée, par exemple, afin de faciliter l'accès à de nouvelles bases de données et la consultation plein texte de publications.

L'ICIST LANCE BIBLIONET, LA PLUS RÉCENTE INNOVATION EN MATIÈRE D'ACCÈS EN DIRECT

BiblioNet, le plus récent outil de recherche sur le Web de l'ICIST, permet de rassembler en un seul point un nombre considérable de documents de recherche et de bases de données. En plus de l'information électronique diffusée par BiblioNet, les membres peuvent communiquer avec des experts du CNRC, avoir accès aux services de référence fournis par un spécialiste en information technique et consulter des sites d'intérêt approuvés par l'ICIST.

En tant que premier service en direct conçu au profit de secteurs précis de l'industrie, BiblioNet constitue un virage pour l'ICIST. Les premiers à en tirer profit, ce sont les chercheurs et les travailleurs du secteur de la technologie de l'information et des télécommunications. L'ICIST entend se doter d'autres services en direct similaires au profit d'autres secteurs des milieux de la technologie, des sciences et de la médecine.

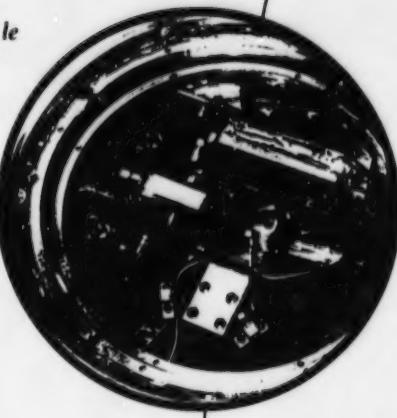
Grâce à BiblioNet, l'ICIST enrichit aussi ses compétences sans cesse croissantes dans l'exploitation de bibliothèques virtuelles, compétences qu'il s'emploie à acquérir afin d'améliorer les services à ses clients et de mieux utiliser ses ressources.

En lançant BiblioNet, l'ICIST se rapproche de l'objectif qu'il s'est fixé de constituer le Réseau de connaissances scientifiques, à savoir le meilleur système d'information en R-D et la plus importante bibliothèque scientifique virtuelle au monde.

« J'ai été très impressionné par le récepteur A3 du CNRC. Il se règle très rapidement et il est très fiable. Nous n'avons éprouvé aucun problème avec cet instrument. »

D^e WAYNE HOLLAND

Astronome de l'équipe du TJCM
(note portée dans le registre d'observations pendant la période initiale de mise à l'essai)



Vue de l'intérieur d'un prototype de cryostat utilisé pour refroidir des récepteurs radio ultrasensibles.

Institut Herzberg d'astrophysique (IHA) – Victoria et Penticton (Colombie-Britannique)

L'IHA est chargé de la gestion de tous les observatoires astronomiques du gouvernement fédéral et il s'assure que les scientifiques canadiens bénéficient d'un accès approprié à ces installations. Il appartient à l'IHA d'exploiter l'Observatoire fédéral d'astrophysique (OFA), à Victoria, et l'Observatoire fédéral de radioastronomie (OFR), à Penticton, en Colombie-Britannique.

C'est par l'entremise de l'IHA que le CNRC compte parmi les partenaires internationaux du Télescope Canada-France-Hawaii (TCFH) de 3,6 mètres et du Télescope James-Clerk-Maxwell (TJCM) de 15 mètres affecté à l'observation des émissions radioélectriques à ondes courtes, les deux étant situés à Hawaii. L'IHA figure aussi au nombre des partenaires internationaux des deux télescopes optiques Gemini de 8 mètres. Le télescope Gemini-nord sera en pleine exploitation à compter du milieu de l'an 2000, tandis que le télescope Gemini-sud est en construction, au Chili. Grâce à ces partenariats internationaux, le Canada compte parmi les principaux intervenants dans le domaine de l'astronomie. En fait, lors d'une enquête récente, le Canada s'est classé au troisième rang, juste derrière les États-Unis et le Royaume-Uni, pour sa contribution à l'avancement de l'astronomie. Ainsi, les astronomes des universités canadiennes et de l'IHA ont accès aux grands télescopes situés au sommet de montagnes dans certaines régions où les nuages sont rares et l'atmosphère stable, ce qui leur permet d'obtenir des images extrêmement précises. En raison de l'absence de vapeur d'eau dans l'atmosphère de la Terre à ces endroits très élevés – à une altitude de 4 kilomètres – les astronomes peuvent capter sans interférence les ondes infrarouges et radio.

L'IHA est réputé à l'échelle internationale pour la qualité de ses travaux de recherche, ainsi que pour la mise au point d'instruments novateurs et de logiciels bien adaptés aux besoins des utilisateurs. L'IHA a tissé des liens serrés avec le milieu universitaire canadien de l'astronomie et il collabore de plus en plus avec l'industrie afin de générer des retombées économiques à même les technologies et les systèmes logiciels qu'il met au point.

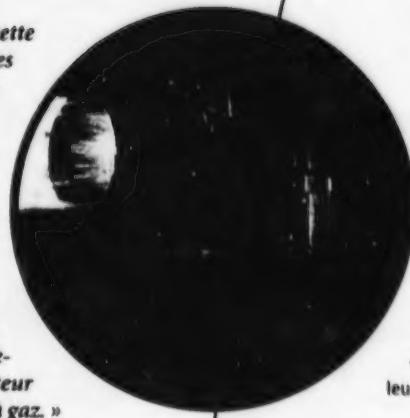
LE MYSTÈRE DE LA FORMATION DES ÉTOILES : UNE CAMÉRA DE L'IHA SONDE DES NUAGES

Grâce à une nouvelle caméra, les astronomes peuvent scruter le cœur de nuages sillonnant notre propre Voie lactée et d'autres galaxies plus éloignées, nuages susceptibles de donner naissance à des étoiles.

Mis au point par le groupe du TJCM de l'IHA pour le Télescope James-Clerk-Maxwell de Hawaii, le récepteur A3 est le détecteur le plus perfectionné de raies spectrales dont est muni le télescope. La caméra se règle instantanément en vue d'observer les raies spectrales émises par les quelque 100 produits chimiques différents répertoriés dans l'espace.

Au cœur de ce nouveau récepteur, on trouve un minuscule commutateur électronique supraconducteur, si petit que l'on pourrait aligner côté à côté 50 de ces commutateurs sur la largeur d'un cheveu humain. Les spécialistes de l'IHA, grâce au concours de machinistes spécialisés de l'atelier de la Direction des services administratifs et de gestion de l'immobilier, ont conçu et construit un boîtier aux structures complexes pour loger ce dispositif. Les spécialistes ont rassemblé tous les composants en un instrument d'une hauteur de 1 mètre et d'un poids de 250 kilogrammes.

Refroidi dans un bain d'hélium liquide à une température de -269° C, le petit détecteur est sensible aux radiations à infrarouge de grande longueur d'ondes émises par les énormes nuages de gaz froids et denses se situant entre les étoiles. Ces nuages, dont certains ont une masse correspondant à 100 000 soleils, sont des régions où se forment de nouvelles étoiles et de nouvelles planètes.



« Il faut s'attendre à ce que cette méthode d'homologation et les programmes de réparation soient mis à la disposition des gestionnaires du cycle de vie d'autres moteurs, permettant ainsi d'accroître encore davantage les économies considérables réalisées par le ministère de la Défense nationale. Qui plus est, l'homologation réussie de réparations novatrices a permis à Orenda d'accroître considérablement sa compétitivité dans le secteur des turbines à gaz. »

K.I. MCRAE

Chef par intérim, Département de la recherche sur les aéronefs, ministère de la Défense nationale

Institut de recherche aérospatiale (IRA) – Ottawa (Ontario)

L'IRA s'emploie à combler les besoins de l'industrie aérospatiale canadienne, tout en entretenant des relations solides avec le secteur international de l'aérospatiale. L'Institut contribue à l'exécution et à la promotion de travaux de recherche et de développement en ce qui concerne la conception, la fabrication et la performance des aéronefs et des véhicules connexes, sans oublier leur utilisation et leur sécurité. L'IRA s'assure de la pertinence de ses recherches en déterminant, moyennant des échanges soutenus, les besoins d'aujourd'hui et de demain de l'industrie de la fabrication, des entreprises de réparation et de révision, des transporteurs aériens, des organismes de défense et des universités. Les installations d'essais uniques de l'IRA sont exploitées par du personnel d'expérience dans trois laboratoires : Aérodynamique, Recherche en vol, et Structures, matériaux et propulsion.

Le Laboratoire d'aérodynamique se consacre à la recherche sur l'aérodynamique et la dynamique du vol des aéronefs, de même que sur l'aérodynamique des véhicules et des structures au sol. Le Laboratoire de la recherche en vol s'intéresse surtout à la mécanique du vol, à l'avionique et à la réalisation d'expériences de recherche en vol complexes. Le Laboratoire des structures, des matériaux et de la propulsion prête son concours au secteur canadien de l'aérospatiale dans des domaines liés à la conception, à la résistance, à la durabilité, à l'intégrité structurelle et à la performance des aéronefs, des moteurs à turbine à gaz et des structures spatiales.

Les installations de l'IRA comptent sept souffleries, des compresseurs/ventilateurs extracteurs, des cellules d'essai de moteur, un banc d'essais à la fatigue en grandeur réelle, des salles d'essais aéroacoustiques, un Centre de dépouillement des enregistreurs de vol et une flotte d'aéronefs équipés pour la recherche.

L'IRA s'emploie avec le MDN et l'industrie à mettre au point et à l'essai des technologies destinées à prolonger la durée de vie utile des turboréacteurs F404 et à améliorer leur entretien.

L'IRA MET AU POINT UNE MÉTHODE PLUS ÉCONOMIQUE

L'IRA fait œuvre de pionnier en étant le premier institut de recherche à élaborer, au profit des techniciens en révision de moteurs, des lignes directrices détaillées pour l'homologation de réparations novatrices apportées aux composants très coûteux de turbines à gaz.

L'utilisation de composants de moteur révisés prolonge la durée de vie des aéronefs et, partant, réduit les frais d'exploitation.

Cette collaboration fructueuse entre Orenda Aerospace Corporation, établie à Mississauga, et le chef, Recherche et développement, du ministère de la Défense nationale, s'est soldée par l'attribution à l'équipe de l'IRA du Prix de création de partenariats industriels du CNRC en 1998.

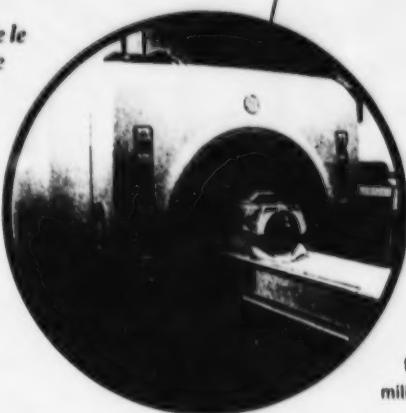
L'équipe chargée de l'homologation des réparations des réacteurs F404 de l'IRA, en collaboration avec des partenaires gouvernementaux et industriels, a élaboré – une première mondiale – une méthode permettant aux techniciens en révision de moteurs de procéder à l'homologation de leurs réparations. Des réparations novatrices ont été mises au point pour le réacteur F404-GE-400 puis soumises, dans les installations du CNRC, à une batterie de tests très rigoureux d'homologation afin de confirmer leur durabilité et la sécurité en vol. Le test d'endurance accélérée en vol mené au CNRC était le premier du genre effectué au Canada pour le compte des Forces canadiennes.

D'après les résultats obtenus, il est possible de prolonger la durée de vie utile des composants très coûteux des turbines à gaz des aéronefs civils et militaires. Les retombées : des frais d'exploitation moins élevés. Ainsi, on estime que les Forces canadiennes économiseront, uniquement pour les réacteurs F404, plus de 60 millions de dollars.

Pour Orenda Aerospace, cette technologie s'est traduite par une plus grande compétitivité en raison de l'application de ces technologies à d'autres moteurs militaires et civils.

« L'IRM permet de réduire le recours à la chirurgie et le nombre de jours d'hospitalisation. L'ajout de cette technologie de pointe à l'arsenal du Centre des sciences de la santé procure des avantages considérables en matière de soins de santé dans notre province. »

DARREN PRAZNICK
Ministre de la Santé du Manitoba



Grâce à la collaboration de l'IBD et du Centre des sciences de la santé de Winnipeg, il a été possible de faire l'acquisition d'un système d'IRM, facilitant ainsi les échanges entre les milieux scientifique et médical.

L'institut du biodiagnostic (IBD) – Winnipeg (Manitoba)

L'IBD exécute des travaux de recherche et de développement de pointe, mettant au point des techniques et des instruments non effractifs de diagnostic médical. En collaborant avec des écoles de médecine, des universités, d'autres organismes de recherche et l'industrie, l'IBD favorise la croissance des entreprises canadiennes et la multiplication des occasions d'affaires, tout en rendant plus efficaces le diagnostic et la surveillance du traitement de maladies qui ont des incidences appréciables sur la population canadienne. L'IBD contribue aussi à former des médecins et des techniciens à l'utilisation des nouveaux instruments et des nouvelles techniques.

30

L'IBD compte quatre principaux groupes de recherche. Le Groupe des biosystèmes a recours à des techniques non effractives comme la résonance magnétique (RM) et la spectroscopie infrarouge (IR) dans le cadre de projets portant sur le cancer, les maladies cardiaques et les accidents cérébrovasculaires. Le Groupe de l'informatique met au point et adapte des méthodes d'analyse et de contrôle de données biomédicales complexes, travaux se traduisant par la commercialisation de logiciels. Le Groupe de la technologie de la résonance magnétique met au point des techniques et des instruments faisant appel à la résonance magnétique pour faciliter le diagnostic de maladies humaines. Il élabore aussi des protocoles d'utilisation de ces techniques pour traiter des problèmes médicaux et biologiques. Le Groupe de la spectroscopie s'est donné des objectifs similaires mais il mise, pour les atteindre, sur des méthodes optiques, dont le développement de l'imagerie infrarouge.

AU MANITOBA : DES SOINS DE SANTÉ AMÉLIORÉS GRÂCE À L'IBD

Les Manitobains tirent profit des améliorations résultant de travaux de recherche en soins de santé et en médecine grâce à l'installation récente d'un imageur à résonance magnétique (IRM) au Centre des sciences de la santé (CSS) de Winnipeg.

L'IRM a été installé dans une nouvelle aile du Centre au coût de 4,2 millions de dollars, somme financée par l'IBD du CNRC, les administrations provinciales et fédérale et d'autres organisations à vocation scientifique et médicale. Ainsi, l'Ouest canadien, grâce à l'IRM qui fait appel à des techniques non effractives, sera mieux à même de diagnostiquer et de traiter des blessures et des maladies, comme les tumeurs cérébrales, les accidents cérébrovasculaires et les maladies cardiovasculaires.

En plus de sa contribution initiale de 1 million de dollars, l'IBD finance les frais d'exploitation annuels liés aux activités de recherche menées par l'IBD dans la nouvelle installation. Cette dernière permet de favoriser le développement technologique dans un milieu clinique réel et procure à l'Institut l'occasion de mettre à l'essai les plus récentes technologies médicales mises au point par les chercheurs de l'IBD, d'en faire la promotion et de les commercialiser. L'Institut s'attend à ce que ces technologies se traduisent par de nouveaux investissements internationaux dans l'Ouest canadien, à l'instar des autres succès remportés par l'IBD dans les domaines de l'imagerie à résonance magnétique, la bioinformatique et la spectroscopie optique.

« Peu importe l'application, cet ingénieux système de fusion d'enzymes constitue une percée importante, assurant un avenir prometteur aux glycannes complexes. »

THOMAS G. WARNER
dans *Nature Biotechnology*,
vol. 16, n° 8, août 1998



Les percées réalisées par les équipes du laboratoire de glycobiologie de l'ISB, à l'exemple de celle décrite ci-après, sont le résultat de travaux de recherche de pointe.

Institut des sciences biologiques (ISB) – Ottawa (Ontario)

L'ISB effectue des recherches novatrices en neurobiologie et en immunochimie, travaux de grande importance pour les secteurs de la pharmaceutique et de la santé. Ses travaux sont menés en collaboration avec des partenaires industriels, des universités, des hôpitaux et divers organismes de R-D.

L'ISB compte deux principaux programmes de recherche. Dans le cadre du Programme de biologie cellulaire, on s'intéresse surtout aux applications concernant le traitement efficace des maladies neurodégénératives. Ces travaux sont exécutés par trois groupes de recherche – Apoptose, Neurobiologie cellulaire et Plasticité et régénération des tissus neuraux. Avec le Programme d'immunochimie, l'ISB axe ses efforts sur la recherche à l'échelle moléculaire en vue de mettre au point des agents de diagnostic, des vaccins et des produits immuno-thérapeutiques, les travaux étant exécutés par quatre groupes : Nouveaux anticorps, Glycobiologie, Pathogénèse et Conception des vaccins.

LA FUSION D'ENZYMEZ FACILITE LA SYNTHÈSE À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE DE GLUCIDES CLÉS

Grâce à une percée scientifique de l'équipe de l'ISB, il pourrait s'avérer possible de fabriquer à grande échelle, et à moindre coût, des glucides destinés à des produits de consommation et à des applications thérapeutiques.

L'ISB et Cytel Corp., de San Diego, en Californie, ont collaboré à la mise au point d'une technologie autorisant la synthèse rentable à l'échelle industrielle, technologie dont l'entreprise avait besoin pour fabriquer de façon rapide et économique des médicaments et d'autres produits commerciaux contenant des glucides complexes.

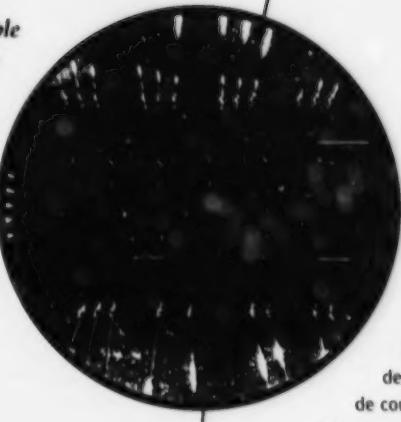
Cytel utilise cette technologie pour la mise à l'échelle de la production d'un glucide bioactif présent dans le lait maternel et qui pourrait être utilisé comme supplément alimentaire dans le lait maternisé destiné aux nourrissons.

Le Dr N. Martin Young, chef du groupe, et une équipe de scientifiques de l'ISB ont procédé à la fusion de deux enzymes bactériens en une seule molécule pour produire du lactose sialique. Il s'agit d'un composant du lait maternel qui pourrait être ajouté au lait maternisé. Même si les scientifiques avaient déjà emprunté cette stratégie pour procéder à la fusion de protéines, l'ISB a été le premier à y recourir pour faire la synthèse de glucides complexes. La revue *Nature Biotechnology* a d'ailleurs fait l'éloge de cette réalisation dans son numéro d'août 1998. Quant à l'entreprise, c'est en misant sur cette technologie qu'elle a lancé avec succès ses activités de production à l'échelle industrielle.

« L'ITPCE est une véritable mine d'or pour les entreprises canadiennes, une installation de calibre mondial qui propose à ses clients de vastes ressources et qui sait répondre à leurs besoins. Il remplit ses engagements. »

DON SEGALL

Vice-président, Technologie et ressources,
Armstrong Monitoring Corporation



De nouveaux capteurs chimiques à couches minces peuvent détecter des gaz ou des vapeurs de gaz, ainsi que des composés chimiques complexes présents dans des mélanges de gaz toxiques. Grâce à de nouveaux matériaux brevetés et à des techniques avancées de dépôt de couches minces et de micro-usinage, il est dorénavant possible de coupler les technologies des capteurs et des puces de silicium.

Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE) – Ottawa (Ontario)

L'ITPCE centre ses activités sur le développement de la technologie des procédés chimiques en vue de permettre aux industries manufacturières canadiennes d'améliorer la viabilité commerciale de leurs produits, de leurs procédés et de leurs opérations, sans toutefois négliger leurs responsabilités environnementales.

Les compétences de l'ITPCE dans le domaine des procédés chimiques sont concentrées dans cinq domaines : *la science des matériaux* – le développement de nouveaux polymères, détecteurs chimiques et matériaux énergétiques à haut rendement pour les piles et les piles à combustible; *les procédés de fabrication propres* – la mise au point d'applications manufacturières faisant appel à des produits chimiques, au recyclage de produits chimiques, à la réduction de la pollution et à l'amélioration des systèmes industriels de pulvérisation; *les techniques de diagnostic de pointe* – la mesure et l'analyse de surfaces de matériaux et de procédés de combustion; *les procédés de séparation* – la technologie des systèmes de séparation par membrane des produits en émulsion dans le cadre de procédés industriels comme le traitement des eaux usées, le conditionnement de produits agroalimentaires, la réduction des effluents et le traitement des gaz et des vapeurs pétrochimiques; et *la modélisation et la conception* – la mise au point d'applications concernant la modélisation de la qualité de l'air, la simulation de la dynamique des fluides et des fluides actifs en mouvement, la conception et la simulation de procédés chimiques et la gestion de l'environnement.

32

UN FABRICANT INTÈGRE UNE TECHNOLOGIE DE L'ITPCE DANS SON MATÉRIEL DE DÉTECTION

Aux termes d'une entente conclue dans le cadre du Programme de partenariat de recherche du CNRC et du CRSNG, l'ITPCE, l'Université Concordia et Armstrong Monitoring Corporation (une entreprise d'Ottawa), les partenaires s'emploient à favoriser la commercialisation de matériel de détection de gaz et de vapeurs de gaz de qualité supérieure.

Les travaux englobent entre autres la mise au point de nouveaux matériaux pour la détection de produits chimiques et l'utilisation de la technologie des couches minces pour déposer ce matériau sur des microcomposants. L'Université Concordia a conçu et fabriqué, à cette fin, un support micro-usiné. Les chercheurs de l'ITPCE ont quant à eux mis au point un matériau détecteur, qui a été breveté, au rendement fiable tant dans des conditions rigoureuses qu'à des températures élevées. La conjugaison de ces avancées scientifiques favorise l'intégration réussie des technologies des détecteurs et des puces de silicium.

Armstrong Monitoring Corporation sera le premier fabricant à intégrer ces nouveaux détecteurs dans la conception de matériel de montrage industriel et personnel présentant un rendement de qualité dans des conditions qui ne sont pas idéales afin de mesurer avec fiabilité la présence d'un gaz donné ou de plusieurs gaz en même temps.

« L'ITI du CNRC s'est avéré,
pour Tetrinet, un centre
inestimable de R-D. Grâce à sa
technologie, nous disposons d'un
avantage concurrentiel que
nous n'aurions pu nous donner
par nos propres moyens. »

MICHAEL WEIDER
PDG, Tetrinet Software Inc.



Mike Weider, PDG de Tetrinet, titulaire d'une licence de l'ITI, démontre les caractéristiques du logiciel à l'honorable John Manley, ministre de l'Industrie.

Institut de technologie de l'information (ITI) – Ottawa (Ontario)

L'objectif premier de l'ITI en matière de recherche est de bien se positionner non seulement à titre de collaborateur crédible dans le domaine des technologies de l'information et des télécommunications, mais également à titre de partenaire clé et de moteur de l'essor de ce secteur. L'ITI aide l'industrie canadienne à améliorer sa compétitivité, notamment en s'employant à susciter l'excellence dans le domaine de la technologie de l'information et dans le développement de solutions novatrices aux problèmes éprouvés par l'industrie, tout en cernant pour leur profit des occasions d'affaires. Moyennant la réalisation de projets de R-D en collaboration et à frais partagés, l'ITI aide les entreprises canadiennes à transformer leurs idées en technologies et en produits, en leur proposant des occasions de tirer profit de logiciels et de systèmes.

L'Institut possède des compétences en recherche dans les domaines du génie logiciel, de l'imagerie numérique tridimensionnelle, de l'accès interactif à l'information, de la communication entre les utilisateurs de réseaux composés d'éléments hétérogènes, de l'interaction humaine avec les systèmes informatiques et de l'application de technologies de l'information de pointe à la prise de décisions dans des environnements complexes. L'ITI s'emploie à relever les défis d'aujourd'hui dans une perspective de recherche élargie.

L'ITI PROCURE UN AVANTAGE CONCURRENTIEL À TETRANET

Votre emploi du temps ne vous permet pas de faire la lecture de longs rapports ou d'analyses fouillées? Voilà pourquoi l'Institut de technologie de l'information a mis au point un outil qui produit des résumés de rapports, d'analyses, de propositions et de mémoires, qu'il s'agisse de documents rédigés en anglais, en français ou en japonais.

L'utilitaire EXTRACTOR^{MC} est un module logiciel mis au point par l'ITI, qui peut produire des résumés de document en balayant le texte et en repérant les phrases courtes qui décrivent le mieux le sujet traité. Déjà, trois entreprises ont conclu des accords de licence pour l'utilisation de l'EXTRACTOR^{MC} et 25 autres ont exprimé officiellement l'intérêt à son égard.

Tetrinet Software Inc., que la revue *Information Week* classe au 16^e rang des entreprises fournisseurs de logiciels Windows en Amérique du Nord, a intégré l'outil EXTRACTOR dans plusieurs de ses produits, dont Metabot, un programme de gestion de pages Web. Un chercheur de l'ITI a collaboré avec Tetrinet pour faciliter le transfert de la technologie et le processus de développement.

Strategis, le site Internet d'information commerciale d'Industrie Canada, utilise l'EXTRACTOR pour structurer la très volumineuse information qu'il recèle, de même que pour faciliter le développement de la version française du site. Tetrinet finance aussi le développement de versions allemande et espagnole de cet outil, alors que Gogurue Development Ltd. commandite la mise au point d'une version en coréen.

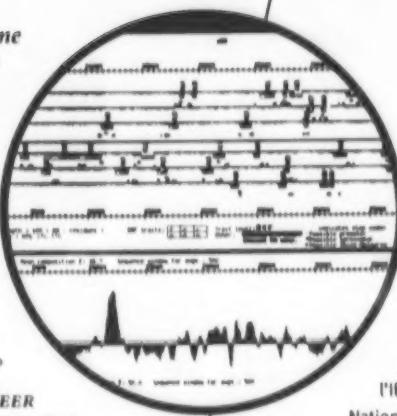
Dans un autre domaine, AmikaFreedom, le premier produit de AmikaNow!^{MC} Corporation, mise aussi sur l'EXTRACTOR pour résumer le contenu de longs messages acheminés par courrier électronique et en faciliter la transmission à des dispositifs portatifs sans fil, comme des téléavertisseurs.

L'EXTRACTOR est un excellent exemple de la façon dont les technologies évoluées de l'information peuvent simplifier la récupération d'information au profit des décideurs occupés.

« Certes, l'existence d'une infrastructure crédible et globale en bioinformatique au Canada est le facteur qui facilite le plus le recrutement de chercheurs et l'établissement d'entreprises de biotechnologie au Canada. Comme le soulignait un cadre supérieur du secteur pharmaceutique : le RBC est un élément tout aussi important de notre infrastructure nationale que le réseau routier. »

D^o JOHN P. VAN DER MEER

Directeur de la recherche, IBM



Le RBC donne accès à des logiciels de bioinformatique uniques, dont MAGPIE, un système automatisé d'analyse de séquences d'ADN et d'annotation mis au point par l'IBM en collaboration avec le Argonne National Laboratory.

Institut des biosciences marines (IBM) – Halifax (Nouvelle-Écosse)

L'IBM centre ses activités sur la croissance et la diversification du secteur de l'aquaculture au Canada, ainsi que sur l'avancement de la génomique.

Le programme de recherche en aquaculture de l'Institut s'intéresse tout particulièrement à la santé et à l'alimentation des poissons, au développement d'autres espèces de poissons, de mollusques et de plantes marines, et à l'innocuité des produits de consommation. La Station de recherche en aquaculture de l'IBM est un milieu idéal où mener des études sur la reproduction et des recherches sur l'amélioration de l'alimentation des poissons. Des recherches en biologie moléculaire, en innocuité des produits de la mer et en thérapeutique sont aussi menées dans le laboratoire de la rue Oxford.

Le programme de génomique englobe le séquençage rapide à grande échelle de l'ADN, l'analyse évoluée de séquences protéïniques (protoémission) et la mise au point d'un logiciel unique en bioinformatique. Au nom du CNRC, l'Institut exploite le Réseau de bioinformatique canadien, un centre national visant à procurer aux chercheurs canadiens un accès facile et efficace à des bases de données biotechnologiques et à des outils logiciels en bioinformatique.

Les travaux de l'IBM se sont traduits par des retombées économiques considérables, tout particulièrement au profit des provinces de l'Atlantique, notamment grâce aux relations qu'il entretient avec des clients des secteurs privé et public et le milieu universitaire. Et si l'Institut réussit si bien, c'est grâce à ses équipes multidisciplinaires et aux installations et instruments de pointe qu'il met à leur disposition.

GRÂCE AU RBC, LES SCIENTIFIQUES PEUVENT PLUS FACILEMENT RECENSER ET ANALYSER LES SÉQUENCES DE GÈNES

Le D^o Mark Ragan, chef de file en biologie évolutive à l'IBM, voulait trouver une façon d'approfondir les connaissances sur l'évolution de la vie sur la Terre. À cette fin, il devait comparer tous les gènes de dix organismes différents en vue de découvrir comment certaines espèces avaient évolué et jusqu'à quel point, dans le lointain passé, elles avaient eu des ancêtres communs.

Afin d'exécuter le nombre astronomique de calculs nécessaires à partir de milliers de données génétiques complexes, le D^o Ragan savait fort bien qu'il devait disposer d'ordinateurs et d'outils informatiques évolués pour recenser et analyser des séquences de gènes de l'ADN, les éléments constitutifs des protéines et des enzymes.

Un groupe de chercheurs de l'IBM a accepté de relever ce défi, en collaboration avec Sun Microsystems, d'où la création du Réseau de bioinformatique canadien (RBC). La première phase, RBC-I, a été mise au point il y a deux ans. Il s'agit d'un site Intranet faisant état des travaux exécutés par le CNRC en collaboration avec des entreprises privées et accessible uniquement aux chercheurs du CNRC et à leurs partenaires. L'an dernier, le CNRC et Sun Microsystems ont lancé le RBC-II, un site Internet auquel ont accès les chercheurs canadiens du secteur privé et des milieux universitaire et hospitalier.

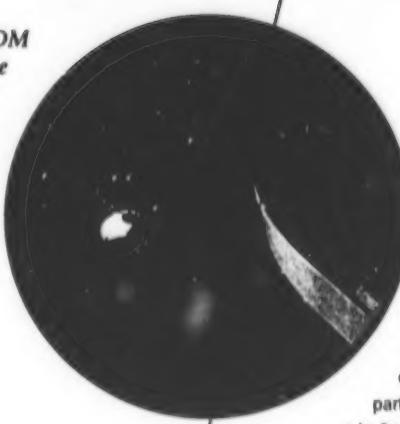
Le RBC est un réseau à haute vitesse relié à des ordinateurs du CNRC et à d'autres sites connexes. Le contenu de toutes les bases de données génétiques internationales est téléchargé périodiquement dans le système du RBC.

Grâce au RBC, on peut faciliter la recherche dans les domaines des soins de santé, de la thérapie génique, des maladies génétiques, des fonctions cellulaires, de l'agriculture, de la foresterie, des pêches, de l'environnement, et dans bien d'autres domaines.

« Les travaux de l'IDM approfondissent notre connaissance de l'interaction entre les navires et les glaces, réduisant ainsi le coût de nos opérations. »

GEORGE VANCE

Chef du Groupe d'intégration technique,
Petro-Canada



Maquette d'un pétrolier de haute-mer croisant un bergy-bit lors d'essais, à l'IDM, visant à étudier l'interaction entre les navires et de petits icebergs. Dans cette étude, d'une durée de trois ans, le CNRC compte comme partenaires Petro-Canada, Mobil Oil Canada et le Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques.

Institut de dynamique marine (IDM) – St. John's (Terre-Neuve)

À titre de principal centre de R-D en technologie océanologique au Canada, l'IDM a pour mission de proposer aux entreprises canadiennes des solutions novatrices et des compétences d'expert dans le domaine du génie océanologique. En collaboration avec des partenaires de l'industrie et des milieux universitaires, l'Institut poursuit des programmes de recherche en construction navale et en exploitation extracôtière, s'intéressant tout particulièrement à des domaines tels que la dynamique des navires et des véhicules sous-marins, l'effet des glaces sur les systèmes marins, la simulation d'ouvrages amarrés et remorqués, l'interaction des vagues et du courant, et l'analyse de l'impact des vagues. Les résultats des travaux de recherche de l'IDM ont été utilisés dans le cadre d'un vaste éventail de projets canadiens et internationaux, des navires à haut rendement aux plates-formes extracôtières d'exploitation de pétrole et de gaz.

Au nombre des installations de l'Institut figurent le bassin d'essais des carènes dans des conditions de glace le plus long au monde – 90 mètres –, un bassin d'étude des ouvrages de haute mer et un bassin d'essais des carènes de 200 mètres. Quant au matériel spécialisé de l'IDM, il compte une installation d'essais de dynamique marine capable d'évaluer les navires en six degrés de liberté de mouvement, un mécanisme de simulation de mouvements pour étudier la manœuvrabilité des navires, un dynamomètre de carènes pour yachts et un tunnel de cavitation.

L'IDM possède des compétences et des installations de calibre international afin de répondre aux besoins de grandes multinationales, de petites entreprises et de consultants. Lorsqu'il exécute des travaux pour le compte d'entreprises d'exploitation extracôtière et d'organismes de recherche, l'IDM les fait bénéficier de l'excellence de sa réputation internationale. Il constitue également une voie d'amenée de la technologie internationale au Canada. Grâce à des projets de recherche à long terme menés en collaboration, il acquiert les connaissances dont les entreprises canadiennes auront besoin pour être concurrentielles sur les marchés internationaux au XXI^e siècle.

L'IDM SE PENCHE SUR L'INTERACTION ENTRE LES NAVIRES ET LES BLOCS DE GLACE

L' examen des effets hydrodynamiques des bergy-bits (ces gros blocs de glace qui se détachent des glaciers) lorsqu'ils frappent les navires océaniques a révélé de l'information précieuse au profit des entreprises exploitant des navires pétroliers.

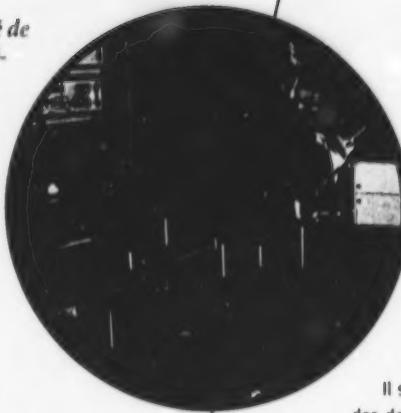
Chaque printemps, au large des côtes de Terre-Neuve et du Labrador, des glaces menacent les navires sillonnant la région nord de l'océan Atlantique. Ces blocs de glace sont difficiles à repérer à l'aide de radars et peuvent être dissimulés par des vagues, du brouillard ou la noirceur.

L'IDM a simulé divers niveaux d'impact dans son bassin d'essais, utilisant un modèle réduit de navire à l'échelle 1:41, ainsi que des « blocs de glace » représentés par des sphères, des cylindres et des pyramides. Les essais en vue d'évaluer l'impact des « blocs de glace » lorsqu'ils heurtent les navires selon divers angles et dans des conditions différentes ont permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'interaction entre les navires et les glaces au grand profit des partenaires industriels de l'IDM et de leurs opérations extracôtières.

Comptant parmi les partenaires de l'IDM le Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques, Petro-Canada, à titre d'exploitant du projet Terra Nova, et Mobil Oil Canada Properties, au nom de Mobil, Chevron et Murphy Oil, propriétaire du navire-système Kemetik. Petro-Canada et Mobil Oil ont affecté collectivement, au cours des deux premières années, la somme de 100 000 \$ par an au projet.

« C'est grâce à la qualité de son infrastructure et aux compétences de son équipe que le CNRC a pu nous aider à franchir rapidement l'étape de la R-D, alors que nous, nous avons centré nos efforts sur la dimension commerciale de notre entreprise. »

SIMON BÉCHARD
Président, Pharma Laser Inc.



Au moyen d'un laser pulsé et d'un spectromètre en temps réel, cette technologie de l'IMI permet l'analyse sur place – sans manipulations et sans préparation d'échantillons – de matériaux.

Il s'agit d'une technologie exploitable dans des domaines aussi variés que ceux du contrôle de la qualité des produits pharmaceutiques et de l'analyse des matériaux dans les puits de mines.

Institut des matériaux Industriels (IMI) – Boucherville (Québec)

L'IMI s'emploie à favoriser la croissance et la compétitivité des entreprises canadiennes en se livrant à des travaux de recherche et de développement dans le domaine des technologies de la mise en forme des matériaux. L'Institut est réputé, à l'échelle internationale, pour sa collaboration avec une multitude de partenaires scientifiques : des entreprises, des universités, des ministères et organismes gouvernementaux et des centres de R-D. L'Institut s'intéresse aux producteurs de matières premières, aux fournisseurs d'instruments et d'équipement, sans oublier les fabricants de produits finis et semi-finis. Ses activités se déroulent dans le cadre d'accords de collaboration et de partenariats s'inscrivant dans de nombreux secteurs industriels clés.

Parmi les projets de R-D menés à l'IMI, soulignons la mise au point de logiciels de modélisation et de techniques expérimentales de validation et d'optimisation de procédés, la mise au point et le perfectionnement de technologies de traitement des métaux, des polymères, des céramiques, ainsi que de leurs composés et alliages, et le développement et l'utilisation de systèmes de contrôle des procédés, comme des capteurs optiques et à ultrasons.

Le développement, par l'IMI, de procédés de production plus efficaces et de produits de qualité plus rentables rejaillit sur de nombreux secteurs industriels dont les plastiques, l'acier, les transports, l'aérospatiale, l'énergie, les télécommunications, l'électronique et les technologies de l'information.

PHARMA LASER – UN AVENIR PROMETTEUR GRÂCE À UNE TECHNOLOGIE DE L'IMI

Un accord conclu il y a un an entre l'IMI et Pharma Laser Inc., une nouvelle entreprise québécoise, devrait se traduire par des résultats fort intéressants.

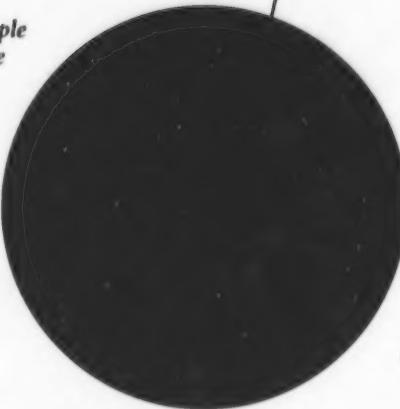
Au cœur de cet accord figure un appareil de spectroscopie laser-plasma mis au point par des spécialistes de l'IMI en vue de procéder à l'analyse de la composition de matériaux, dans ce cas, de pilules pharmaceutiques. Une version commerciale de ce laser, annoncée pour bientôt, pourrait constituer une percée importante sur le marché international de la pharmaceutique et de la biotechnologie. Comme cette technologie autorise l'évaluation rapide et en continu sur les lignes de production, elle permet aux fabricants d'apporter sur-le-champ et en temps réel des modifications aux procédés de fabrication et, partant, un meilleur contrôle de la qualité des produits.

Pharma Laser espère bien conclure une entente de partenariat avec une entreprise pour fabriquer le laser. L'entreprise a aussi conclu un accord d'alliance stratégique avec un autre partenaire pour distribuer le produit à l'échelle mondiale.

Pharma Laser loge à l'IMI, alors que les deux partenaires perfectionnent les applications de cette technologie au profit de l'industrie pharmaceutique et biotechnologique. Dans l'avenir, dans le cadre d'une entente de collaboration avec Merck-Frosst, le matériel fera l'objet d'essais dans des conditions réelles. De concert avec Merck-Frosst, l'IMI exécutera un important programme de R-D afin d'explorer d'autres utilisations possibles de la technologie de la spectroscopie laser-plasma. Et comme il s'agit d'une technologie d'application polyvalente, l'IMI poursuivra la mise au point d'applications destinées à l'industrie minière, notamment au profit du Centre de recherches minérales (CRM) du Québec et de Noranda Inc.

« IRIDIAN est un bon exemple de la capacité de l'ISM de commercialiser ses technologies et de générer des retombées économiques. »

D^o PETER DAWSON
Président, IRIDIAN Spectral Technologies



Un chercheur de l'ISM examine un substrat utilisé lors du revêtement par dépôt ionique de filtres de très haute qualité destinés au secteur des télécommunications.

Institut des sciences des microstructures (ISM) – Ottawa (Ontario)

La mission de l'ISM, c'est de s'assurer que le Canada demeure à la fine pointe des technologies qui lui permettront de réaliser au cours de la prochaine décennie la révolution qui se dessine dans le secteur de l'information. De concert avec l'industrie et les universités, l'ISM assume son rôle de chef de file national dans le développement d'une base stratégique dans le secteur de la technologie de l'information. L'Institut favorise l'innovation industrielle et le développement économique moyennant la mise au point de techniques qui permettront de répondre aux besoins de demain en matériel de saisie, de traitement, de transmission, de stockage et d'affichage de l'information.

Les principaux domaines de compétences de l'ISM, qui s'inscrivent dans cinq grands programmes, comprennent notamment : la conception et la simulation de dispositifs, la croissance épitaxiale, le traitement des semi-conducteurs, la microlithographie, le dépôt en couches minces, la physique des interfaces, les nanostructures, la caractérisation optique, les propriétés électroniques, l'acoustique physique et la psychoacoustique.

C'est dans le cadre d'initiatives tant nationales qu'internationales que l'ISM applique ses compétences en vue de la mise au point de nouveaux matériaux et de nouvelles composantes permettant de résoudre des problèmes résultant de l'évolution des besoins en matériel de pointe.

À L'ISM, LA HAUTE PRÉCISION EST À L'ORIGINE D'UN SUCCÈS DU GROUPE DE LA TECHNOLOGIE DES COUCHES MINCES

Une des grandes réussites du Groupe de la technologie des couches minces de l'ISM est l'entreprise dérivée IRIDIAN Spectral Technologies.

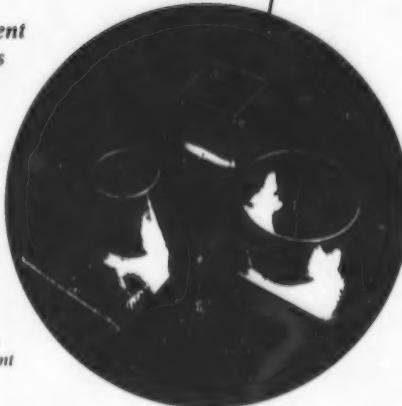
IRIDIAN est un fournisseur de produits de pointe intégrant la technologie des couches minces optiques. L'entreprise conçoit et fabrique des composants optiques complexes à couches minces dont les facteurs de transmittance ou de réflexion correspondent à ceux d'intervalles spectraux donnés. Ces composantes peuvent compter plus d'une centaine de couches de matériaux différents, chacune déposée avec un très haut niveau de précision. La principale application des produits d'IRIDIAN : les filtres utilisés dans les communications à fibres optiques. IRIDIAN a conclu un accord de licence avec le CNRC pour une technologie de contrôle des procédés. L'entreprise loge dans l'Installation de partenariat industriel du CNRC, à proximité de l'ISM. Elle a donc facilement accès à divers procédés de dépôt, notamment à des systèmes de pulvérisation et de revêtement par dépôt ionique de pointe à haut débit.

L'effectif de l'entreprise a grossi considérablement au cours de sa première année d'exercice, passant de deux, des anciens du CNRC, à 11 employés. Selon le président de l'entreprise, Peter Dawson, « Notre entreprise a connu une croissance rapide et ses liens avec le CNRC ont joué un rôle déterminant dans son succès. Le fait que l'ISM exécute des travaux de R-D en collaboration avec IRIDIAN est important pour notre avenir et procure à notre petite entreprise une profondeur inespérée en matière de recherche. »

« Les fabricants canadiens doivent sans cesse trouver de nouvelles façons de réduire leurs coûts, d'ajouter de la valeur à leurs produits ou de réduire leurs délais de production. L'ITFI a fait la preuve qu'il sait mener des travaux de R-D de pointe dans le domaine de la fabrication rapide d'outils. »

HONORABLE RONALD DUHAMEL

Secrétaire d'Etat aux Sciences,
à la Recherche et au Développement



La consolidation laser permet de produire, à partir de modèles établis par ordinateur, des composants métalliques fonctionnels.

Institut des technologies de fabrication intégrée (ITFI) – Vancouver (Colombie-Britannique) et London (Ontario)

Dans le but d'aider les fabricants à mieux soutenir la concurrence sur les marchés internationaux, l'ITFI centre son action sur le développement de technologies de pointe utiles pour la conception et la fabrication de produits discrets et d'équipement de fabrication. L'Institut collabore avec des fabricants canadiens et d'autres développeurs de technologies pour relever les défis propres au secteur de la fabrication.

Les principaux domaines de recherche de l'ITFI sont les suivants : la fabrication virtuelle, la modélisation et la simulation de systèmes, les technologies de fabrication distribuées et concurrentes, les systèmes de production intelligents, les systèmes et procédés lasers industriels et les procédés de fabrication de forme libre. Les laboratoires de recherche de l'ITFI sont situés dans des installations de pointe à London, en Ontario (ITFI-Est), et au Centre d'innovation du CNRC à Vancouver, en Colombie-Britannique (ITFI-Ouest).

Les travaux de recherche de l'ITFI, menés en collaboration avec des secteurs industriels clés, dont l'aérospatiale, l'automobile, l'outillage, les appareils médicaux et l'électronique, se traduisent par des avancées technologiques utiles pour la fabrication de produits canadiens.

Établi il y a trois ans déjà, l'ITFI a acquis rapidement une réputation internationale pour ses recherches de pointe dans le micro-usinage au laser, la consolidation laser et la fabrication rapide d'outils.

PRODUCTION PLUS RAPIDE DE PIÈCES D'AUTOMOBILE GRÂCE À L'ITFI

Un projet de collaboration entre l'ITFI, Siemens Automotive et Regal International met en lumière l'importance sans cesse croissante de la recherche et du développement en fabrication dans le secteur de l'automobile.

Ce projet de collaboration a vu le jour lorsque Siemens Automotive a exprimé le souhait de réduire le temps consacré au développement de collecteurs d'admission fonctionnels pour ses moteurs. À cette fin, Siemens a opté pour l'ITFI et Regal, une entreprise de Windsor, pour accélérer la mise au point du procédé de fabrication des moules. L'ITFI a conjugué le résultat de ses travaux de recherche en fabrication rapide de moules pour la production de pièces en plastique à un procédé d'adjonction de matériaux – le frittage sélectif par laser – pour fabriquer le premier prototype de bloc porte-empreinte de 100 livres. À ce jour, aucun autre organisme menant des travaux de recherche similaires n'avait réussi à fabriquer un moule de plus de 25 livres.

Cette percée importante joue un rôle déterminant dans la production plus rapide de pièces d'auto plus économiques. Avec le plein appui de Siemens et de Regal, l'ITFI met sa technologie de pointe au service du développement de méthodes pour réduire la durée et les coûts de développement d'outils de production de précision durables.

« L'exploitation du potentiel de ce système facilitera l'exécution d'un grand nombre d'activités commerciales importantes menées par nos clients, y compris la mise au point de nouveaux médicaments et l'avancement de la biotechnologie où la sensibilité et la production d'un grand nombre d'échantillons jouent un rôle clé. »

BILL DAVIDSON
Vice-président, Recherche, MDS SCIEX

Réussite – Le couplage de la spectrométrie de mobilité ionique et de la spectrométrie de masse recèle des possibilités considérables dans le domaine de l'analyse chimique, particulièrement dans le secteur des sciences de la santé.

Institut des étalons nationaux de mesure (IENM) – Ottawa (Ontario)

L'IENM est, au Canada, le centre reconnu d'établissement des étalons primaires de référence utilisés aux fins de confirmer la précision, la validité et la traçabilité des mesures physiques et chimiques. Les programmes de recherche en métrologie physique de l'IENM sont axés sur le développement, la conservation, l'amélioration et la diffusion des étalons primaires pour les unités de mesure de base de masse, de longueur, de temps, de puissance électrique, de température et de luminance, de même que pour certaines unités dérivées. Le programme de métrologie chimique a pour but l'acquisition et le maintien de compétences de calibre mondial dans des domaines choisis de l'analyse d'éléments organiques et inorganiques à l'état de trace. Il fournit aussi des étalons de mesure de référence.

La traçabilité des mesures canadiennes à ces étalons permet d'assurer une base solide pour la probité des transactions commerciales, l'avancement des sciences et de la technologie, la fabrication de produits de qualité uniforme et la démonstration de conformité des produits canadiens aux mesures et aux normes de qualité internationale.

L'IENM contribue aussi à l'acquisition de compétences et au développement de technologies dans des secteurs choisis des sciences optiques, de la technologie et des unités de mesure, ainsi que dans certains domaines de la technologie de l'optoélectronique associée aux ordinateurs de haute performance.

DES SCIENTIFIQUES DE L'IENM PERFECTIONNENT LA TECHNOLOGIE D'ANALYSE DE PRODUITS PHARMACEUTIQUES

Des scientifiques de l'IENM ont réalisé une première mondiale, approfondissant notre connaissance des avantages que procure le couplage de la spectrométrie de mobilité ionique et de la spectrométrie de masse. Cette technique semble être extrêmement prometteuse dans le domaine de l'analyse chimique, tout particulièrement au profit du secteur des sciences de la santé.

Les chercheurs de l'Institut ont mis au point une méthode pour cerner et piéger des ions à la pression atmosphérique au moyen de la spectrométrie de mobilité ionique FAIMS. Le prototype de l'IENM peut séparer les ions moyennant de très faibles pertes de transmission, ce qui en fait un dispositif d'entrée idéal pour la spectrométrie de masse (SM).

Cette découverte, qui pourrait être d'une grande importance dans les domaines de la pharmaceutique et de la biochimie, a mené à un projet de collaboration entre l'IENM et MDS SCIEX, un fabricant canadien d'instruments de spectrométrie de masse. Dans le cadre de cette entente de deux ans, SCIEX fournit à l'IENM quelque 500 000 \$ en ressources humaines, en équipement et en services juridiques relativement à la présentation de demandes de brevet. En retour, l'IENM développera le premier instrument de pulvérisation électronique au monde faisant appel à la technique FAIMS/SM. À l'heure actuelle, les instruments de pulvérisation électronique SM produisent en arrière-plan des ions qui rendent souvent difficile la détection d'ions spécifiques. La technique FAIMS réduit de façon considérable cet arrière-plan, facilitant ainsi la détection de plus faibles concentrations d'ions.

« Sans le PARI, nous n'aurions pu mettre au point les diverses composantes de la plate-forme IVS. L'apport du PARI a été le coup de pouce dont nous avions besoin pour courir un risque technologique énorme compte tenu de la taille de notre entreprise à l'époque. La grande compétence des membres de l'équipe du PARI nous a permis de confronter nos idées aux leurs.

Au bout du compte, les solutions mises au point ont été encore meilleures que celles que nous avions imaginées au départ. »

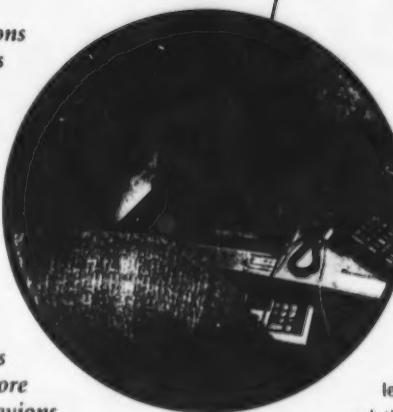
AHMED AÏNA
Vice-président exécutif, MediaSoft Telecom

Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)

L'objet du PARI est de diriger les petites et moyennes entreprises (PME) canadiennes novatrices vers l'information, les ressources et l'aide financière dont elles ont besoin pour transformer leurs bonnes idées en produits et services viables. Depuis plus de 50 ans, le PARI aide les PME canadiennes à mettre au point ou à adapter des technologies novatrices aux fins de concevoir de nouveaux produits, de créer des emplois de haute qualité et d'améliorer la compétitivité de l'industrie. L'aide consentie par le PARI favorise la R-D au sein des entreprises canadiennes et leur permet d'acquérir les connaissances et les compétences techniques dont elles ont besoin.

40

Le PARI exploite un réseau national de plus de 250 conseillers en technologie industrielle (CTI) qui, chaque année, prêtent leur concours à quelque 12 000 entreprises de toutes les régions du pays et dans tous les secteurs industriels. Le PARI offre aux PME un accès direct aux plus récentes technologies de pointe, de même qu'aux compétences, aux installations et aux ressources pertinentes, tout en participant au financement de projets techniques novateurs. En 1998-1999, le PARI a resserré ses liens avec les Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT). Il s'ensuit que le PARI met à la disposition de sa clientèle davantage de ressources en leur procurant un accès facile à la vaste gamme de personnes-ressources et de compétences que recèlent les 15 ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique qui forment les PFTT. Le PARI aide également ses clients à trouver les compétences commerciales requises aux dernières étapes de l'innovation, à savoir la commercialisation, le financement et la production, par l'entremise du Réseau canadien de technologie (RCT).



La plate-forme logicielle primée de MediaSoft permet aux développeurs de mettre au point des logiciels pour concevoir et exploiter des solutions interactives à grande échelle dans les domaines de la téléphonie Internet, solutions intégrant la voix, la télécopie, l'Internet et le multimédia.

GRÂCE AU PARI, UNE ENTREPRISE QUÉBÉCOISE PREND D'ASSAUT LE MARCHÉ

L'essor remarquable d'une entreprise québécoise atteste que collaborer avec le PARI peut s'avérer une habitude rentable.

Au début des années 80, Bachal Technologies faisait appel pour la première fois au PARI. À l'époque, l'entreprise développait des applications de videotexte pour Bell Canada. En 1989, transformée en MediaSoft Telecom, elle se lançait dans le développement d'outils informatiques novateurs en vue de mettre au point des logiciels pour concevoir et exploiter des solutions dans les domaines de la téléphonie et d'Internet, solutions intégrant la voix, la télécopie, Internet et le multimédia.

En 1992, MediaSoft Telecom frappait de nouveau à la porte du PARI afin de développer son produit phare : le Interactive Voice System (IVS). Grâce au concours du PARI, elle a mis au point la plate-forme IVS, le IVS Builder et le IVS Server. Ainsi, les développeurs ont pu concevoir des applications de téléphonie destinées à l'environnement Windows, applications pouvant être utilisées sur tout serveur IVS NT ou UNIX. Et, toujours grâce au PARI, l'entreprise a pu lancer son produit de développement de prochaine génération, le IVS Studio, produit qui marque le début d'une nouvelle ère en téléphonie.

MediaSoft Telecom est aujourd'hui un fabricant de logiciels de téléphonie informatisée et de solutions Internet qui ont remporté de nombreux prix. Le nombre des employés de l'entreprise est passé de 10 en 1993 à 50 en 1999. MediaSoft Telecom a en outre récemment conclu une entente de partenariat avec le géant industriel Microsoft.

« Le Centre établit des données de référence pour les meilleurs produits et services existants... Il s'agit d'une occasion d'apprentissage des plus importantes pour l'industrie de la construction et les acheteurs de maison. »

TIM MAYO

Directeur général, Centre canadien des technologies résidentielles



La raison d'être du Centre canadien des technologies résidentielles, issu d'un partenariat entre le CNRC, la Société canadienne d'hypothèques et de logement et Ressources naturelles Canada, est d'améliorer la qualité, l'abordabilité et la durabilité environnementale des habitations canadiennes et, partant, la commercialisation, au pays et à l'étranger, des produits et services d'entreprises canadiennes.

Institut de recherche en construction (IRC) – Ottawa (Ontario)

L'IRC collabore avec des partenaires de l'industrie et des gouvernements dans le cadre de ses programmes de recherche, qui s'inscrivent dans les domaines suivants :

- L'environnement intérieur en vue d'améliorer l'acoustique, le confort thermique, l'éclairage et la qualité de l'air des milieux intérieurs.
- L'enveloppe et la structure du bâtiment dans le but d'optimiser tant la performance des enveloppes que la sécurité structurelle des bâtiments neufs et rénovés et, partant, d'améliorer leur durabilité et d'accroître leur rendement énergétique.
- La réhabilitation des infrastructures urbaines afin de perfectionner les technologies utilisées pour la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien des ouvrages souterrains, par exemple les réseaux d'égouts collecteurs et de conduites principales de distribution d'eau, ainsi que les ouvrages de surface, dont les routes et les ponts.
- La gestion des risques d'incendie afin de mettre au point des outils de pointe pour évaluer les risques et les coûts des mesures de sécurité-incendie dans les bâtiments, tout en mettant au point des méthodes économiques et efficaces pour éviter les incendies, les combattre et les contrôler.

En outre, l'IRC propose à sa clientèle :

- un service national d'évaluation des nouveaux produits et des nouvelles technologies de construction afin d'établir s'ils correspondent bien à l'usage prévu,
- des services de recherche et de soutien technique de grande importance pour l'élaboration du Code national du bâtiment et d'autres codes modèles nationaux, codes qui constituent les pierres d'assise de la réglementation dans le domaine de la construction au Canada, et
- la transformation de connaissances et de données techniques en des outils destinés aux praticiens du secteur de la construction.

UN PARTENARIAT FAVORISE LE DÉVELOPPEMENT PLUS RAPIDE DE NOUVELLES TECHNOLOGIES RÉSIDENTIELLES

■ L'IRC, la Société canadienne d'hypothèques et de logement et Ressources naturelles Canada se sont regroupés en un partenariat pour mener à terme un projet de recherche unique, le Centre canadien des technologies résidentielles (CCTR).

Aménagé sur le campus du CNRC à Ottawa, le Centre compte deux maisons de recherche identiques et un centre d'information où on fait la démonstration de produits et de technologies novateurs. La recherche porte essentiellement sur la durabilité, le rendement énergétique et le caractère commercialisable des produits et technologies.

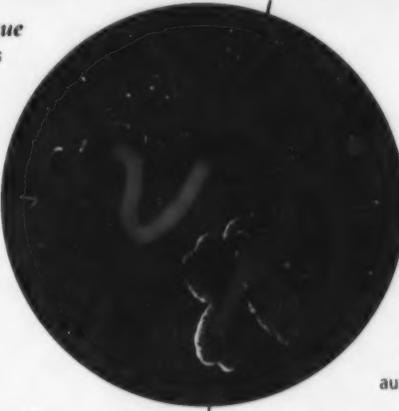
Fondé sur la prémissse qu'une habitation est un système, le CCTR utilise ses maisons de recherche pour évaluer l'impact de produits novateurs et de techniques de construction de recharge sur la performance générale d'une habitation. Le Centre a pour mission d'accélérer le développement et l'acceptation de nouvelles technologies par l'industrie de la construction, de même que d'aider les entreprises canadiennes à tirer profit d'occasions d'affaires pour leurs produits et services.

Ayant tissé des liens serrés avec des organismes d'homologation des produits et des laboratoires gouvernementaux de calibre international, le Centre s'emploie à porter les idées et les produits novateurs prometteurs à l'attention des constructeurs, des professionnels des milieux de l'habitation, des consommateurs et des visiteurs étrangers.

« Cette alliance stratégique constitue une étape logique dans nos relations et nous permet de conjuguer l'expertise de l'IBP et nos intérêts commerciaux en vue d'améliorer la qualité et la productivité des cultures de colza canola. »

DAVID DZISIAK

Directeur, Division génétique des plantes,
Dow AgroSciences Canada



Au Centre des plantes transgéniques, un service spécialisé de l'IBP, sont regroupées sous un même toit compétences et installations en vue de produire et d'évaluer des plantes mises au point dans le cadre de projets conjoints.

Institut de biotechnologie des plantes (IBP) – Saskatoon (Saskatchewan)

L'IBP concourt à l'innovation en agriculture et dans l'industrie grâce à ses travaux de recherche dans les domaines des cultures et des produits végétaux. Misant sur des liens très étroits avec la collectivité agro-biotechnologique locale, l'IBP innove et commercialise de nouveaux produits et de nouvelles technologies.

À l'échelle internationale, l'Institut est un chef de file dans les domaines du génie génétique du blé et de la modification des huiles des brassicacées. Il s'est engagé à améliorer les cultures qui sont d'importance capitale pour l'économie canadienne. Au nombre des principaux domaines de recherche de l'IBP, mentionnons : la technologie des brassicacées, la biotechnologie des céréales et des légumes, l'expression génétique, la régulation de la croissance des plantes, la technologie des accélérateurs de croissance et la modification des huiles de graine. Grâce à ses recherches dans le domaine de la technologie des plantes transgéniques et du génie génétique, l'IBP peut mettre au point des systèmes novateurs d'analyse et de manipulation des gènes qui se traduisent par des technologies de pointe et l'amélioration des cultures.

42

UNE ENTENTE ENTRE L'IBP ET DOW AGROSCIENCES TRANSFORME DES IDÉES EN SOLUTIONS

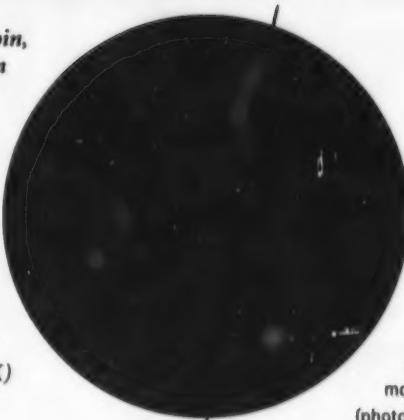
C'est dans le cadre d'une entente de recherche de cinq ans d'une valeur de 10 millions de dollars que l'IBP et Dow AgroSciences Canada Inc. (DASCI) transformeront des idées novatrices en solutions au profit de l'industrie agricole canadienne.

L'entente est centrée sur l'amélioration génétique du colza canola et d'autres cultures canadiennes, notamment sur la mise au point de nouvelles méthodes de protection des cultures contre les insectes et les maladies. Les agriculteurs canadiens pourront ainsi compter sur des solutions pour réduire leurs coûts, améliorer le rendement de leurs cultures et accroître leur compétitivité sur les marchés internationaux.

À l'échelle internationale, la recherche dans le domaine de la biotechnologie agricole progresse rapidement. Grâce à des alliances stratégiques aussi solides que celle-ci, l'IBP et DASCI renforcent le rôle de chef de file du Canada, à l'échelle mondiale, dans les domaines du développement et de la production des cultures améliorées.

« Le Canada est, et de loin, le partenaire que priviliege le Japon en matière de recherche sur l'extraction d'hydrocarbures en tant que ressource naturelle. Les compétences de l'ISSM en matière d'hydrates de type clathrate ont joué un rôle déterminant dans nos succès à ce jour. »

DÉCLARATION DE LA JAPAN PETROLEUM EXPLORATION COMPANY (JAPEX)



Les hydrates récupérés au puits de forage Mallik 2L-38, dans le delta du Mackenzie (Territoires du Nord-Ouest), étaient essentiellement des hydrates de structure de type I (illustrés en surimpression) comptant des molécules de méthane emprisonnées dans des « cages » formées par des molécules d'eau à liaison d'hydrogène. (photographie : S. R. Dallimore)

Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM) – Ottawa et Chalk River (Ontario)

L'ISSM a pour mission de faire de la recherche interdisciplinaire à long terme dans des domaines choisis des sciences moléculaires, recherche susceptible d'avoir un impact important sur des secteurs clés de l'économie canadienne. L'ISSM travaille en partenariat avec des chercheurs du CNRC et de l'extérieur, et ses efforts visent la mise au point de techniques novatrices dans des domaines comme la thérapie, le diagnostic, l'électronique de pointe, les télécommunications, la fabrication de précision, l'optoelectronique, les sciences de l'information et les matériaux de pointe.

L'Institut est spécialisé dans les domaines de la synthèse chimique, de la caractérisation des matériaux, de la chimie des procédés biologiques, de la prédiction des propriétés des matériaux et de l'utilisation de lasers à l'échelle de la femtoseconde dans le cadre de travaux de recherche en optique et en télécommunications.

L'ISSM compte des programmes de recherche dans les domaines suivants : les matériaux fonctionnels, la spectroscopie moléculaire, la neutronique appliquée à la recherche sur les matériaux, la recherche à l'échelle de la femtoseconde, la biologie chimique, les interfaces moléculaires, ainsi que la théorie et le calcul.

LA RECHERCHE SUR LES CLATHRATES PERMET D'EXPLOITER DE NOUVELLES SOURCES ÉNERGÉTIQUES

Imaginez que nous puissions exploiter une nouvelle source de gaz naturel représentant environ 50 p. 100 des réserves mondiales connues d'hydrocarbures, et que cette substance, grâce à des compétences canadiennes uniques au monde, puisse assurer un approvisionnement abondant en énergie propre au Canada et à des pays pauvres en ressources naturelles comme le Japon et l'Inde.

Grâce aux travaux de pointe menés par l'équipe du Programme des matériaux fonctionnels de l'ISSM sur les structures complexes des hydrates de type clathrate (gaz naturel), cette percée est à notre portée. Et qui plus est, le Canada dispose de réserves énormes de ces hydrates de type clathrate et les compétences requises pour les mettre en valeur.

Les hydrates de type clathrate, que l'on trouve dans le pergélisol et dans les fonds marins le long de la marge continentale, se forment naturellement lorsque des molécules « hôtes » d'hydrocarbure sont piégées dans les « cages » des structures d'hydrate (à base aqueuse) dans des conditions particulières de température et de pression.

Le gaz naturel est ainsi piégé dans une forme solide et, jusqu'à ce jour, il n'existe aucune technologie pour l'extraire. Les chercheurs de l'ISSM s'emploient à mettre au point des outils pour déterminer où se trouvent ces dépôts, en évaluer l'importance et cerner les difficultés que l'extraction du gaz naturel pourrait poser. Voilà le résultat de leurs recherches sur les structures des clathrates, leurs états précurseurs, leur formation et leur inhibition.

Première scientifique, la Commission géologique du Canada a dirigé une expédition organisée par un consortium international en vue de récupérer des hydrocarbures d'un site dans l'extrême Arctique canadien. C'est en menant les travaux d'excavation que les travailleurs canadiens ont pu acquérir les compétences requises. Le projet du puits de recherche Mallik (d'une valeur de 10 millions de dollars américains) a été financé essentiellement par des Japonais, et on a fait appel aux compétences du CNRC en caractérisation à l'échelle moléculaire pour procéder à l'analyse des matériaux excavés. Il s'agit d'une étape préliminaire en prévision du projet de forage extracôtière qui se déroulera au Japon à la fin de 1999.

Centre d'hydraulique canadien (CHC) – Ottawa (Ontario)

Le Centre d'hydraulique canadien est le plus important laboratoire d'hydraulique et de génie côtier du Canada. Il compte parmi les centres de technologie du CNRC qui sont exploités en mode de recouvrement des coûts. Le Centre offre des services de construction de maquettes et de modélisation et d'analyses numériques aux entreprises œuvrant dans le secteur du génie, tant au Canada qu'à l'étranger, dans le domaine général de l'hydraulique et dans les domaines spécialisés du génie côtier, de l'hydraulique environnementale et de la technologie dans les régions froides. Ses installations, qui comprennent trois grands bassins à houle, deux canaux à houle, une chambre frigorifique et un bassin d'essais dans des conditions de glace, sont utilisées pour des études sur des maquettes physiques de brise-lames, de ports, d'installations d'accostage, d'ouvrages de protection des plages et des rives, de structures fixes et flottantes situées près des côtes et en haute mer, et pour étudier l'affouillement et le dépôt de sédiments, les forces exercées par les glaces sur les ouvrages en mer et l'hydraulique des rivières et des estuaires.

Le CHC conçoit et utilise également des modèles numériques évolués pour étudier la propagation des vagues et les mouvements et les forces exercées par des étendues de glaces morcelées ou intactes sur des ouvrages, ainsi que la gestion environnementale des régions côtières, les ressources en eau, les rivières et les bassins hydrographiques, le transport des sédiments et des polluants, les déversements accidentels de pétrole et de produits chimiques, la qualité de l'eau, et les systèmes de production environnementale et d'aide à la décision.

44

Centre de technologie thermique (CTT) – Ottawa (Ontario)

Le CTT compte parmi les centres de technologie du CNRC qui sont exploités en mode de recouvrement des coûts. Le CTT abrite une équipe d'ingénieurs, de chercheurs et de technologues hautement compétents et qui possèdent une vaste expérience dans le domaine de la R-D appliquée aux systèmes et aux procédés de pointe en génie thermique. Cette équipe a collaboré étroitement avec l'industrie et a acquis une expertise dans l'application des frigorigènes de remplacement. Ce haut niveau de compétence technique est mis à profit dans des installations d'essais de pointe spécialisées.

Le CTT offre ses services à des clients des industries de la réfrigération commerciale, de la climatisation, des pompes à chaleur et de la fabrication d'équipement de transfert thermique. Des projets de R-D appliquée sont réalisés en collaboration avec des ministères et organismes gouvernementaux qui s'intéressent aux domaines de l'énergie et de l'environnement.

Centre de technologie des transports de surface (CTTS) – Ottawa (Ontario) et Vancouver (Colombie-Britannique)

Le CTTS compte parmi les centres de technologie du CNRC qui sont exploités en mode de recouvrement des coûts. Le CTTS offre à ses clients une expertise et des installations uniques pour améliorer la productivité, la compétitivité, la fiabilité et la sécurité de l'équipement et des systèmes de transport ferroviaire et routier. L'expertise du Centre se situe au niveau de la recherche et du développement dans le domaine du génie appliquée aux véhicules, de la modélisation et de l'analyse par ordinateur, des essais sur le terrain, de la simulation de conditions climatiques, et de la performance des véhicules.

Parmi les réalisations récentes du CTTS, mentionnons l'élaboration de méthodes pour améliorer les normes canadiennes de sécurité applicables aux camions citerne transportant des produits dangereux, l'exécution d'évaluation de performance et le développement d'améliorations dans le cadre de l'introduction de la technologie et du matériel nord-américain de transport ferroviaire au Royaume-Uni, la mise au point de méthodes améliorées de lubrification de nombreux types de roulement à billes de matériel industriel et de transport, et l'exécution d'évaluations de performance afin d'améliorer le rendement du liquide dégivrant d'aéronef.